BIBLIOTEKA ROLNICZA.

SERJA PIERWSZA.

Miesiąc Październik 1871 r.

(Ogólnego zbioru Zeszyt szesnasty).



Cena 18-stu Zeszytów czyli pierwszéj Serji Rs. 6.

(Redaktor i wydawca Mieczyński Adam).

WARSZAWA.

Skład główny

w Redakcyi **Gazety Rolniczéj** przy ulicy Solnéj Nr. 715, a dla Panów Księgarzy w Księgrani **Gustawa Gebethnera i Roberta Wolffa**, Ulica Krakowskie-Przedmieście Nr. 415 w pałacu Hrabiego Stanisława Potockiego.

w Druk. S. Orgelbranda, ulica Bednarska N. 369-*b*

SPIS PRZEDMIOTOW

Zawartych w Zeszycie 16-m „**Biblioteki Rolniczéj**”

OPŁATA

za „Bibliotekę Rolniczą“

(**w Warszawie** rocznie **Rs. 4 k. 80**.)

Na prowincyi:	Kwartalnie:		Pół rocznie:		Rocznie:	
	Rs.	Kop.	Rs.	Kop.	Rs.	Kop.
Samo wydawnictwo .	1	20	2	40	4	80
Przesyłka pocztowa	—	12	—	24	—	48
Opakowanie		18	—	36	—	72
Razem .	**1**	**50**	**3**	—	**6**	—

CHEMJA ROLNICZA.

(Dalszy ciąg, patrz Zeszyt 4-ty, 5-ty, 7-my; 8-my, 10-ty, 12-ty, 13-ty, 14-ty i 15-ty).

---

§ 55. **Przetwory pochodzące z ciał roślinnych**

Pierwsze miejsce między przetworami, pochodzącemi z ciał roślinnych, a nie znajdującemi się w roślinach, zajmuje próchnica. Miejsce to należy się jéj z powodu wielkiego jéj upowszechnienia w naturze i własności pożytecznych dla roślin.

Próchnica bywa w różnym odcieniu brunatna, zacząwszy od jasnego aż do brunatno-czarnego. Pochodząca z drzewnika miewa ślady jego postaci. Krystaliczną nie jest nigdy. Jéj c. g. jest w przybliżeniu ten sam co drzewnika, większy zatem niżeli wody. Nasiąkając z wielką łatwością powietrzem i wodą jest w zwykłym stanie swoim dużo lżejsza od drzewnika, jeżeli nie zawiera piasku lub innych ciał mineralnych, od niéj cięższych. Próchnica, powstała z czystego drzewnika, cukru, gumy, lub innych przetworów czysto organicznych, jest czystą próchnicą. Spaliwszy ją, nie otrzymuje się żadnego popiołu. Próchnica, znajdująca się w naturze, nie jest nigdy tak czystą. Powstając z części roślinnych lub zwierzęcych zawiera ona części mineralne, znajdujące się w tych ciałach.

Próchnica czysta, wystawiona na działanie powietrza, pochłania z niego wilgoć i zgęszcza ją i pochłonięte powietrze. Skutkiem tego utlenia się powoli kosztem powietrza i wody. Wodor wody, odosobniony przez próchnicę od tlenu, równoważąc się z azotem atmosferycznym, tworzy amonjak, który pod wpływem próchnicy, zgęszczającéj go i tlen atmosferyczny, zamienia się po części w saletran amonowy, czyli w saletrę amonjakalną.

Próchnica, utleniając się od powietrza, zamienia się w kwas węglowy i wodę. Przemiana ta jest tém powolniejszą, im próchnica jest czystszą i wolniejszą od silnych zasad. Zmieszana z wapnem gryzącém, z ciałami azotnemi, z siarczykami, lub jakiemikolwiek ciałami, które się łatwo utleniają, zamienia się pod wpływem powietrza powoli w węglany. Zgęszczające jéj działanie na powietrze czyni, że torfy zapalają się niekiedy w czasie upałów. Wyznać jednak trzeba, że warunki, w których się próchnica od powietrza zwyczajnéj temperatury najlepiéj utlenia, nie zostały jeszcze zbadane i oznaczone. W ogóle jest próchnica mniéj dokładnie zbadaną niżeliby sądzić można podług jéj nadzwyczajnego upowszechnienia.

Próchnica nie rozpuszcza się w wodzie. Będąc słabym kwasem równoważy się tylko z silnemi zasadami. Z wyjątkiem próchnianów ługowatych, czyli potasowego, sodowego i amonowego, są wszystkie inne w wodzie nierozpuszczalne.

Próchnica powstaje w naturze przez gnicie czyli rozkład ciał roślinnych lub zwierzęcych w małym przystępie powietrza. Sztucznie otrzymuje się chemicznie czystą próchnicę przez gotowanie wodanów węgla z takiemi kwasami lub zasadami mineralnemi, które im część ich wodoru i tlenu w stanie wody odejmnją. Grzanie wodanów węgla między 150° a 200° C. nie zwęgla ich, ale zamienia w przetwory bardzo zbliżone do próchnicy.

Ciała organiczne, utleniając się od powietrza w zwyczajnéj temperaturze, tracą pierwéj część swego wodoru niżeli węgla. Tym sposobem brunatnieją, a produkt ich przemiany jest ten sam, pomimo pochodzenia z bardzo różnych ciał. Woda przyśpiesza z początku tworzenie się

próchnicy. Niedostatek wody zapobiega więcéj tworzeniu się próchnicy niżeli niedostatek powietrza. W miarę przybytku próchnicy staje się rozkład powolniejszym. Odtąd ustaje wielka skuteczność wody przy braku lub małéj ilości silnych zasad. Przy małym zarazem przystępie powietrza ustaje dalszy rozkład pomimo obecności wody.

Próchnicy mogą bardzo różne przetwory organiczne dostarczyć. Tłuszcze nawet, olejki wonne i żywice nie są wolne od téj przemiany, pod jednoczesnym wpływem zasad i środków zgęszczających tlen atmosferyczny, w stopniu dostatecznym do spalenia części ich wodoru, ale niewystarczającym do spalenia większéj części ich węgla.

Rolnicza wartość próchnicy leży w jéj silném chłonieniu cieplika, wody i powietrza, a powolném stygnieniu i oddawaniu pochłoniętych gazów. Wadą próchnicy jest jéj lekkość. Korzenie, zapuszczając się w grunt torfiasty, złożony przeważnie z próchnicy, są mniejszym ciężarem przyciśnięte, niżeli w gruncie złożonym przeważnie z części mineralnych. Wszelkie przyczyny, osłabiające utwierdzenie rośliny w gruncie, osłabiają jéj stanowisko w gruncie torfiastym mocniéj niżeli w obfitym w części mineralne. Próchnica powiększa urodzajność każdéj roli przez swoje działania ułatwiające uprawę i dostarczające roślinom cieplika, wody, kwasu węglowego i azotu rozpuszczalnego. Glina traci przez próchnicę zbyteczną spojność swoją, piasek natomiast przestaje być lotnym, a grunt wapienny staje się tak samo jak tamte dwa mniéj jednostronnym. Próchnica upodobnia je wszystkie i czyni zdatniejszemi dla różnych roślin.

Próchnica jest najcenniejszą częścią składową roli, bo utleniając się dostarcza roślinom kwasu węglowego i wody, których one w stokroć większéj ilość potrzebują, niżeli jakiéjkolwiek innéj części nawozowéj. Pomimo tego nie jest próchnica nawozem, jeżeli ten ostatni wyraz oznacza części pożywne dla roślin. Skuteczność nawozowa torfu jest niezaprzeczalna. Ztąd nie wynika jednak, aby torf mógł we wszystkich warunkach współzawodniczyć z rzeczywistemi nawozami. W działaniu azotem swoim niewyrównywa nawozom obfitszym w ten pierwiastek. Próchnicy lepszéj od torfowéj dostarczają szczątki

każdego urodzaju, zostające się na roli po jego zbiorze. Kosztowniejszych części nawozowych dostarcza roli torf tak mało, że dla użyznienia roli w wielkiéj massie użyty być musi. Nawozowa skuteczność jego leży więcéj w przeprowadzeniu tych części nierozpuszczalnych roli w stan rozpuszczalny, które w tym nowym stanie dla roślin pożywnemi być mogą.

Powiedziałem wyżéj, iż próchnica, zmieszana z silnemi zasadami, zgęszcza tlen atmosferyczny, utlenia się sama i sprowadza przemianę amonjaku w saletrany. Ta własność próchnicy staje się bardzo pożyteczną w przerabianiu odchodów ludzkich i wielu innych odpadków miejskich na nawóz. Wapno i próchnica są ciałami tak powszedniemi w kulturze, jak odchody ludzkie. W téj trójce łączą się pod wpływem powietrza wszystkie warunki, potrzebne do utworzenia nawozu z odpadków, które bez rzeczonéj trójki tylko pod wpływem bardzo silnych i kosztownych odczynników chemicznych roślinom pożywnych części dostarczyć mogą. Powyższy pomysł jest nowy. Jako taki nie jest jeszcze pod względem stosunku odchodów ludzkich do wapna i torfu należycie zbadany. Dodając do tych trzech materjałów inne, z których jedne obfitują w potaż, inne w części łatwo gnijące, a niektóre przeciwnie bardzo powoli, chociaż zawierają dużo azotu, nie można we wszystkich przypadkach téj saméj ilości torfu, wapna i odchodów ludzkich używać. Krótkie doświadczenie, jakie nabyć mogłem, zajmując się w mowie będącą fabrykacją od Kwietnia b. r. do chwili, w któréj to piszę, czyli przez 7 miesięcy, pozwala mi twierdzić, że mieszając w potrzebnych stosunkach jedne materjały z drugiemi, można będzie z najtwardszych i najtrwalszych w ciągu jednego roku zrobić nawóz kompletny i zawierający połowę swych części składowych w stanie rozpuszczalnym i gotowym, a drugą połowę w stanie zapasowym i skutkującym w roku następnym. Nie małą zaletą tego sposobu korzystania z odchodów ludzkich jest jego bezwonność.

Drugim przetworem, pochodzącym z ciał roślinnych, a nie znajdującym się w roślinach jest alkohol.

Prócz alkoholu winnego czyli pospolitego są jeszcze inne alkohole. Alkoholami nazywają się te bezazotne

przetwory organiczne, które pod wpływem zgęszczonego tlenu tracą z początku część swego wodoru i zamieniają się w olejek zwany aldehydem, a następnie przybierają tlen i dają odpowiedni sobie kwas. N. p. alkohol pospolity daje pod rzeczonym wpływem z początku aldehyd octowy, następnie kwas octowy. Alkohol walerowy, zanieczyszczający wódkę zbożową i ziemniaczaną, daje pod tym samym wpływem aldehyd walerowy, następnie kwas tej saméj nazwy. Pod wpływem silnego kwasu, nierozwodnionego, powstaje z każdego alkoholu eter. Od suchego amonjaku zamienia się amonjak i alkohol w amonjak organiczny. Środki odejmujące wodę zamieniają każdy alkohol w gaz lub ciecz złożoną wyłącznie z wodoru i węgla i węglowodorkiem zwaną.

Alkohol pospolity ma różne nazwy naukowe. Najprzód nazywano go winnym dla tego, że z wina był otrzymywany. Z odkryciem alkoholu drzewnego nastała potrzeba rozróżnienia nie tylko tych dwóch alkoholi, ale i ich eterów. Liebig nazwał alkohol winny czyli pospolity etylowym, a drzewny metylowym. Z przybytkiem spiesznym nowych alkoholi i przetworów z nich pochodzących, poczęli niemieccy chemicy nazywać każdy alkohol zgodnie z nazwą kwasu, który do niego należy. Dla alkoholu pospolitego jest takim kwas octowy, dla drzewnego mrówkowy czyli formowy; ztąd nazwy alkohol octowy, formowy, butyrowy, fenowy i t. d.

Alkohol octowy jest cieczą bezbarwną, któréj c. g. w 15° C. $0,_{79}$ wynosi. Woń jego jest słabsza niżeli wyskoku czyli spirytusu lub wódki. Francuzi nazywają alkoholem zarówno alkohol jak wyskok, rozróżniając je dodaniem przymiotnika mianowicie: pierwszemu absolutny, drugiemu rozwodniony. Mając w polskim języku trzy nazwy alkoholu, możemy nazywać alkoholem tylko alkohol bezwodny i nie zawierający więcéj nad 5% wody, wyskokiem jego rozczyn wodny, spirytusem nazywany, a wódką rozczyn alkoholu w wodzie, zawierający dosyć wody, aby go pić można.

Alkohol wrze w 78° C. W 100° C. gęstnieje na ciecz spojności oleistéj, ale nie krzepnie. Z powietrza przyciąga wilgoć. W wodzie rozpuszcza się we wszystkich

stosunkach. Mieszając go z różną ilością wody dostrzega się, że mieszanie w jednych stosunkach daje mniejszą objętość wódki, niżeli wynosi suma alkoholu i wody, w innych większą. Mieszając $52,_3$ objętości alkoholu z $47,_7$ obj. wody, nie otrzymuje się 100 objętości wódki, ale $96,_{35}$ jéj objętości. Przeciwnie mieszając wyskok z wodą otrzymuje się objętość nieco większą od objętości sumy cieczy z sobą zmieszanych.

Alkohol jest rozczynnikiem dla wielu gazów, cieczy i ciał stałych. Z gazów pospolitych rozpuszcza się w nim kwas węglowy, tlen i gaz oświetlający; z cieczy i ciał stałych alkohole inne, etery, olejki wonne i żywice. Tłuszcze rozpuszczają się w alkoholu bardzo mało na zimno, lepiéj w alkoholu wrzącym. Olej rycynowy rozpuszcza się bardzo dobrze nawet w zimnym alkoholu. Farbniki, kwasy organiczne i przetwory podobnie tlenne rozpuszczają się w alkoholu mniéj dobrze niżeli w wyskoku. Z pierwiastków rozpuszcza się dobrze jod w alkoholu, ale siarka i fosfor w zaledwie dostrzegalnéj ilości. Inne pierwiastki stałe nie rozpuszczają się w nim. Z mineralnych przetworów złożonych rozpuszcza alkohol wielką część kwasów w wodzie rozpuszczalnych. Z zasad rozpuszcza sodę gryzącą, potaż i amonję, z chlorków niektóre metalowe. Węglanów, saletranów i siarczanów nie rozpuszcza.

Palność alkoholu jest znaną. Przepuszczany przez rury żarzące rozkłada się na bardzo rozmaite węglowodorki i ciała tlenne. Między niemi przeważają woda, gaz oświetlający, wodor i tlenek węgla. W małéj ilości występuje węgiel, benzyna, naftalina i alkohol fenowy. Przemiany te są trudne do zrozumienia dla osób nieznających wzorów chemicznych, ale tłómaczą dobrze, jakim sposobem nafta i podobne do niéj olejki przez suchą destylację z takich drew otrzymać można, które żadnych żywic nie zawierają.

Alkohol, utleniając się powoli jakimkolwiek sposobem, nie zamienia się od razu w kwas octowy. Bardzo przyjemna woń, towarzysząca téj przemianie, pochodzi z olejku aldehydem octowym zwanego. Każdy alkohol ma swój aldehyd. Aldehyd różni się od swego alkoholu mniejszą ilością wodoru i o 40° C. większą lotnością. Alde-

hydy żywiczeją od powietrza, spalają się od saletranu srebra i wydzielają z niego nagle srebro metaliczne w stanie lśniącego osadu. Utleniając się zamienia się każdy aldehyd w swój kwas. Przyjemna woń dobrego octu pochodzi od aldehydu octowego. Aldehydami są także olejek goździkowy używany w perfumerji i w wysrebrzaniu tafli szklannych w źwierciadła najlepsze, olejek dzięglowy, rumianku rzymskiego, ruty, walerjany i niektóre inne.

Przemiany alkoholu pod wpływem różnych odczynników chemicznych są tak liczne, i przyznać potrzeba, doskonale zbadane, że wybierając z nich najpospolitsze i najważniejsze jeszczeby długo o nich mówić wypadło. Niektórych nie mogę pominąć ze względu na ukształcenie mych czytelników, które im rozumieć każe najpowszechniejsze przemiany rzeczy tak powszedniéj jak alkohol.

Destylując wyskok z taką ilością niegaszonego wapna, aby wapno całą jego wodę odjęło, otrzymuje się alkohol. Grzejąc alkohol z dwukrotną jego ilością wapna niegaszonego, otrzymuje się gaz oświetlający.

Działanie kwasu siarczanego na alkohol jest bardzo różne, zależne od stosunku alkoholu do kwasu i od stopnia ich rozwodnienia. Działając małą ilością stężonego kwasu siarczanego na wyskok lub rozwodnionym kwasem siarczanym na alkohol, otrzymuje się eter pospolity. Przy użyciu kwasu siarczanego w nadmiarze powstaje tém więcéj gazu oświetlającego, a mniéj eteru, im mniéj wody kwas i wyskok zawierają. Gaz oświetlający powstaje z alkoholu przez odjęcie mu wody i na odwrót zgęszczając gaz oświetlający w obecności wody powstaje alkohol. W obu tych przeciwnych sobie przypadkach używa się kwasu siarczanego.

Grzejąc alkohol albo mocny wyskok z kwasami, powstają tém łatwiéj odpowiednie etery, im użyty kwas jest mocniejszy i im mniéj wody zawierają materjały. Każde wino zawiera kwasy, które działając w czasie fermentacji na tworzący się alkohol, zamieniają go w etery, stanowiące woń czyli bukiet wina. Austrjacki chemik *Anton*, korzystając z téj własności, podejmował się przed 10 laty nadać sztucznie każdemu winu charakter wieloletności przez wytworzenie w niém tego eteru, który się w starém

winie znajduje. *Anton* nie dotrzymał swych obietnic, bo były i są przedwczesne. Etery właściwe różnym winom nie są wszystkie pod względem swéj natury i składu chemicznego znane. Skutkiem tego nie są wiadome sposoby otrzymania wielkiéj ich części.

Dotychczasowém źródłem alkoholu octowego jest tylko fermentacja alkoholiczna cukru owocowego czyli glukozu. Ten ostatni fermentując zamienia się w alkohol i kwas węglowy i tworzy się zarazem mała ilość glicerynu i kwasu sukcynowego. Pośrednictwo tlenu atmosferycznego, lub azotu powietrza jest niepotrzebne. Sprzyjającą jest temperatura między 10 a 20° C. Wyższa temperatura sprzyja więcéj fermentacji mlekowéj niżeli alkoholicznéj. Wydzielenie alkoholu z zacieru fermentowanego odbywa się przez destylację parą wody, mającą blisko 100° C. Para wody, porwana parą alkoholu, skraplając się w oziębiaczu, w którym nie skrapla się alkohol, oddziela się po większéj części od niego. Skutkiem tego otrzymuje się wyskok, zawierający 90 do 96% alkoholu. Olejki powstające wraz z alkoholem z różnych materjałów na niego używanych, są mniéj od niego lotne. Skutkiem tego, im lepszy jest aparat destylacyjny, tém czystszego i mocniejszego wyskoku dostarcza.

Okowita lub wyskok, otrzymany z zacieru kartoflanego lub zbożowego, zawiera maleńkie ilości eteru octowego i alkoholu walerowego. Pierwszy nadaje mu woń przyjemną, drugi przykrą. Trześniówka i śliwowica zawierają maleńkie ilości eteru, pochodzącego z kwasu pruskiego. Śliwowica zawiera prócz tego olejek, pochodzący ze śliwek. Mniejsza lotność olejków używanych do wódek niżeli alkoholu, nie pozwala uprzyjemniać woń wódek przez destylowanie wyskoku z właściwemi do tego materjałami w aparatach, dostarczających 96 stopniowego wyskoku. Większą część olejków uprzyjemniających woń wódki, wciela się w nią bez destylacji.

Miłośników wódki można rozróżnić na pijących wódki słodzone czyli likiery i na pijących wódki czyste, czyli właściwiéj niesłodzone. Wyobrazicielem wódek słodzonych jest maraskino włoskie i dalmackie. Na czele wódek niesłodzonych stoją arak, rum i koniak. Wódki

słodzone są doskonałemi, jeżeli oprócz potrzebnéj słodyczy, którą jest cukier owocowy i gliceryn, zawierają maleńką ilość kwasu roślinnego, podnoszącego ich smak słodki. Olejki beztlenne, które chemicy aromatycznemi nazywają, są mniéj właściwą zaprawą wódek niżeli etery owocowe, należące do gromady tłuszczowéj lub do niéj zbliżone. Pomarańczówka, cytrynówka, jałowcówka są z powodu swych olejków terpentynowatych i niestrawnych, ohydnemi wódkami. Wódki gorzkie powinny zbliżać się do porteru przypalonym cukrem swoim, ale wolne być od szczypiącego smaku, który porter kwasowi mrówkowemu zawdzięcza.

Każdy kraj, stojący wyżéj w kulturze, ma swoją wódkę sławną, z wyjątkiem naszego. Arak, rum, koniak, śliwowica, kirszwasser, dżyn, szkocka wiski i holenderska jałowcówka mają miljony swoich zwolenników tak dobrze jak maraskino, kiraso i niektóre likiery francuzkie. Badając, które wódki u nas najwięcéj wyznawców mają, dostrzegłem iż z niesłodzonych najpopularniejszemi są tak zwana czysta i litewka, w Galicji starką nazywana. W robieniu wódek słodkich i gorzkich naśladujemy obcych i dosyć nieszczęśliwie, kiedy żaden nasz likier nie może zjednać sobie popularności między nami takiéj, jaką miały we Francji niegdyś absent, priun (prune), a później biter. Zatrzymałem się nad tym przedmiotem, bo wstyd jest, aby kraj konsumujący i produkujący wiele wódki, nie miał ani jednéj własnéj, wsławionéj smakowitością swoją i dobrą wonią. W rzeczach deseni zasięgają fabryki gustu artystów, w sztuce Kucharskiéj, w pasztetnictwie i fabrykacji cukierków zasięga się rady smakoszów elegan-ckiego świata, dlaczegoż w fabrykacji wódek ma projektować i decydować sama tylko technologja?

Kwas mlékowy jest produktem fermentacji mlékowéj. Pozbawiony wody ile możności stanowi ciecz mocno kwaśną, dużo cięższą od wody, bezbarwną i nielotną. Grzany może być do 120° C. W wyższéj temperaturze rozkłada się. Względem zasad występuje jako kwas silny, którego większa część soli jest w wodzie rozpuszczalna.

Mięso surowe działa kwaśno i zawiera kwas mlékowy, który się mało co różni od kwasu powstającego przez fermentację mlékową.

Kwaśny smak barszczu, mléka kwaśnego, kapusty i ogórków kiszonych pochodzą z kwasu mlékowego. Ilość jego w tych materyałach nie może być nigdy bardzo znaczną, bo fermentacja mlekowa ustaje, skoro utworzyła się znaczna ilość kwasu mlékowego. Rzeczony kwas jest nietrwałym w obec własnego fermentu i zamienia się w krótce w kwas masłowy, jeżeli temperatura nie jest niższą od zwyczajnej. Z tąd pochodzi ostra woń staréj kapusty kwaśnéj i psucie się przez zimę ogorków kiszonych, jeżeli nie są strzeżone od temperatury zwyczajnéj a tém bardziéj od wyższéj.

Z wielu ciał, które powstają z przetworów roślinnych. a nie znajdują się w roślinach zasługują na wspomnienie benzyna, ligroina, alkohol fenowy, nafta, oleje naftowate i parafin.

Benzyna jest cieczą bezbarwną. ma woń łagodną, aromatyczną. krzepnie nieco niżéj zera, wrze w 84^0 C. Jéj ciężar gatunkowy wynosi $0,_{89}$. W wodzie nie rozpuszcza się. Alkohol i eter są dobremi jéj rozczynnikami. Natomiast rozpuszcza ona dobrze tłuszcze i żywice. Fosfór i siarka rozpuszczają się w niéj bardzo mało; kauczuk i gutaperka lepiéj. ale właściwym ich rozczynnikiem nie można ją nazywać.

Benzyna jest bardzo palna, ale płonąc w zwykłym ciągu powietrza kopci mocno, bo zawiera dużo węgla, mało wodoru i nic tlenu. Ona jest sztucznym beztlennym olejkiem, czyli sztucznym węglowodorkiem. Jak większa część olejków beztlennych tak i ona nie zmienia się łatwo pod wpływem kwasów, a jeszcze mniéj zasad, z wyjątkiem kwasu saletrzanego. Pod wpływem stężonego kwasu saletrzanego zamienia się w zwyczajnéj temperaturze w nitrobenzynę, która sztucznym olejkiem gorzkich migdałów nazywaną bywa.

Nitrobenzyna jest cieczą żółtą, dużo cięższą od wody, ma woń wyraźną gorzkich migdałów, krzepnie w 3^0 ciepła, wrze w 220^0 C. Jéj c. g. wynosi $1,_{2}$. W wodzie nie rozpuszcza się, ale rozpuszcza się dobrze w alkoholu,

eterze, w kwasie saletrzanym i siarczanym. Na organizm działa zgubnie i jest trucizną. Od silnych zasad zamienia się w przetwory azotne, pokrewne z aniliną. Nitrobenzyna zawiera azot w tym samym stanie co bawełna palna czyli piroxylin.

Nitrobenzyna stała się od czasu fabrykacji farb anilinowych przetworem wielkiego znaczenia technicznego. Z powodu swéj woni jest używana do nadania mydłu pospolitemu zupełnego podobieństwa do mydła migdałowego. Pod wpływem środków odtleniających zamienia się w zwyczajnéj temperaturze w anilinę. Fabrykacja farb anilinowych nie miałaby dostatecznéj ilości potrzebnego jéj materyału, jeżeliby musiała ograniczać się na anilinie powstającéj przy fabrykacji gazu oświetlającego z węgli kamiennych. Wielka część aniliny przerabianej na farby anilinowe pochodzi z nitrobenzyny.

Benzyna jest bardzo powszednim produktem suchéj destylacji przetworów organicznych. Obficie dostarcza jéj destylacja w żarze czerwonym żywic zmięszanych z dwukrotną ich wagą wapna niegaszonego. Dlatego smolne odpadki fabrykacji olejku terpentynowego i ciężkich olejków naftowatych, używanych na smary, mogą być z korzyścią na benzynę fabrycznie przerobione. Cena jéj jest dosyć wysoka. Powyższe materyały smolne są prawie bezcenne i koszt przerobienia ich na benzynę jest bardzo mały.

Surowa nafta galicyjska mylnie przez lud od dawna ropą nazywana, zawiera kilka do kilkanaście odsetków benzyny. Galicyjskie rafinerye nafty destylując surową naftę gołym ogniem, zamiast parą, dostarczają benzyny zanieczyszczonéj ligroiną i naftą.

Ligroina, nafta i parafin zbliżają się wiele chemicznym składem swoim do gazu oświetlającego. Jeżeli pewna objętość gazu oświetlającego zawiera 24 funty węgla i 4 funty wodoru, to ta sama objętość najlżejszéj ligroiny zawiera 120 funtów węgla i 20 funtów wodoru. Najlżejsza ligroina jest zatem 5 razy gęstszą od gazu oświetlającego. Innemi słowami ligroina jest gazem oświetlajacym, zgęszczonym w ciecz. Nafta jest mocniéj a parafin najmocniéj zgęszczonym gazem oświetlającym.

Ligroina galicyjska jest mniéj lotna i cięższa od amerykańskiéj. Wszelka ligroina handlowa jest mięszaniną olejków beztlennych, zbliżonych swym składem chemicznym do gazu oświetlającego. Najlotniejszy i najlżejszy z nich nazywa się waleren i wrze w 35° C., a ulatnia się mocno już w zwyczajnéj temperaturze. Woń jego jest eteryczna i przyjemna. W galicyjskiéj nafcie surowéj nie ma walerenu, ale amerykańskie nafty surowe nie są od niego wolne. Galicyjska ligroina, oczyszczona całkowicie wrze w 70° C. i jest hexylenem. Woń jéj jest mniéj przyjemna od walerenu. Jéj c. g. wynosi około $0{,}_{70}$. W lampach umyślnie do użycia jéj urządzonych jest ona tanim i dobrym materyałem oświetlającym. Domięszana do nafty psuje ją, bo powiększa jéj zapalność i czyni ją niebezpieczną. W smole drzewnéj znajdują się tylko ślady ligroiny. W nafcie surowéj wynosi ona kilka do kilkanaście odsetków.

Wszelka nafta jest mięszaniną węglowodorków powyższego składu. Najlżejszy z nich wrze w 125° C. Najcięższy wrze około 200. C. C. g. dobréj nafty wynosi $0{,}_{8}$, do $0{,}_{87}$. Dobrą jest, jeżeli nie zawiera farbujących ją węglowodorów ciężkich, ani ligroiny. Dla otrzymania bowiem c. g. właściwego dobréj nafcie mięszają niektórzy węglowodorki ciężkie z ligroiną i dodają następnie pewną ilość dobréj nafty. Taka mięszanina ma woń przykrą, jest żółtawa i łatwo zapalna.

Smoła drzewna zawiera 10 do 16% nafty właściwéj. Dwa do 3 razy obfitszą w naftę, jest smoła torfowa lub otrzymana z lignitu, albo z łupków węglistych. Przy dobrem oczyszczeniu przez destylację a następnie kwasem siarczanym może być dobrą nafta wszelkiego pochodzenia.

Przychodzimy do ciężkich olejków smolnych, używanych na smary. Niska ich céna czyni ich mniéj pożądanemi w smole niżeli olejki bezbarwne lub żółtawe. W jakich warunkach tworzą się te olejki ? Co jest przyczyną ciemnego ich koloru ? Czy można je tak oczyścić aby byłybezbarwnemi? Pytania te stawiam sobie i odpowiadam na nie w interesie smolarzy.

Chemja nowsza podaje wiele sposobów odejmowania najróżniejszym ciałom samego wodoru, wodoru i tlenu, lub wodoru i węgla. Między innemi służy do tych działań wyższa temperatura. Najtrwalsze przetwory organiczne rozkładają się w żarze czerwonym, oddają część swego wodoru lub cały i zacząwszy od koloru żółtego, a kończąc na brunatno czarnym, przybierają tém ciemniejszy im więcéj tracą wodoru. W miarę ubytku wodoru zmniejsza się lotność i spojność. Smolne olejki ciężkie zawierają zatém daleko mniéj wodoru niżeli najgęstsza nafta lub parafin. Olejki te tworzą się tém obficiéj, im bliższą czerwonego żaru jest temperatura, w któréj się destylacja odbywa. W mocno czerwonym żarze rozkładają się i one, powstaje dużo wodoru odosobnionego i takiegoż węgla. Przyczyną ciemnego koloru ciężkich olejków smolnych jest ich skład chemiczny, czyli ich ofitość, w węgiel przy stosunkowo małéj ilości wodoru i małéj lub żadnéj ilości tlenu. Uczynienie ich jaśniejszemi, lub bezbarwnemi jest tém mniéj możebne, im wyżéj są złożone i im mniéj wodoru zawierają. Wszystkie starania smolarza destylującego odpadki drzewne, powinny być zatem skierowane do destylowania zawsze materyału dobrze poprzednio wysuszonego i temperaturą ściśle zastosowaną do potrzeby. Warunków tych nie można dopełnić przy używaniu retort wielkich i przy destylowaniu gołym ogniem. Umiejętna destylacja daje 2 razy tyle celniejszych produktów, co piecowa czyli majdanowa i dając nieporównanie czystsze, może pomimo większéj kosztowności swojéj dać 4 razy większe zyski, niżeli je daje teraźniejsze nasze smolarstwo. Czy byliby ci dawni gorzelnicy, którzy z korca kartofli otrzymywali 9 do 10 kwart 25 procentowéj szumówki, uwierzyli, że ich następcy będą otrzymywać z korca kartofli 12 do 16 kwart 85 procentowego wyskoku? Nieumiejętni smolarze są z całą rutyną swoją taką samą powagą, jaką byli dawni nieumiejętni gorzelnicy.

Parafin jest mięszaniną stałych węglowodorków tegosamego składu chemicznego co gaz oświetlający, ligroina i nafta. Parafin jest najwyższym dotąd znanym stopniem zgęszczenia gazu oświetlającego. Jako mięszanina

nie może parafin mieć zawsze tensam stopień topności. Najtopniejszy jego olejek topi się w 33, a najmniéj topny w 65° C. Im mniéj topny jest parafin, tém lepszy.

Parafin znajduje się w każdéj smole, w niektórych nie przechodzi jego ilość jednego odsetka, w innych dochodzi do 60%. Niektóre węgle kamienne zawierają go. Wosk ziemny jest najobfitszym w parafin. Torf dobry daje dwie wagi parafinu na tysiąc wag swoich.

Parafin służy głównie do fabrykacji świec. Nowem jego zastosowaniem jest użycie go jako środka ochronnego od wilgoci. Mur lub drewno pomazane rozczynem parafinu w ligroinie otrzymuje w parafinie trwałą i dobrze przylegającą powłokę, bo ligroina ulatnia się i zostaje się warstewka nieprzepuszczająca wilgoci.

Kwasem fenilowym nazywany alkohol fenowy; jest on przetworem bardzo małego znaczenia technicznego. Nie wspominałbym tu onim, gdyby zabiegi kupieckie nie były nadały chwilowego rozgłosu, jako szczególnie dobremu środkowi do odsmradzania rozkładających się ciał organicznych. Alkohol fenowy jest do tego celu nadto kosztowny. Fabrykacja smoły z węgli kamiennych nie może go w takiéj ilości produkować jak inne przetwory swoje, ona jest jednakże jedynym jego dostarczycielem.

Alkohol fenowy jest bezbarwny, krystaliczny, topi się w 35° C. ulatnia w 188. Woń jego jest podobna do stroju bobrowego, w którym on się w małéj ilości znajduje. Smak jego jest ostry i piekący. Na skórę działa silnie, sprawia plamy białe i brunatne. Wewnątrz zażyty jest w maleńkiéj ilości lekarstwem, a w większéj trucizną. W wodzie rozpuszcza się bardzo mało. Zgniliznę wstrzymuje.

Anilina jest amonjakiem organicznym i stanowi w czystym stanie ciecz bezbarwną, woni sobie właściwéj, raczéj przykréj niżeli przyjemnéj, działa trująco na organizm. Powietrze zmięszane z jéj parą działa paraliżująco i podobnie do nikotyny, choć dużo slabiéj.

Anilina krzepnie dopiero w—20°, brunatnieje w przystępie powietrza, wrze w 185° C. rozpuszcza się bardzo mało w wodzie, dobrze natomiast w alkoholu. Otrzymu-

je się fabrycznie z nitrobenzyny i służy do fabrykacji farb anilinowych.

§ 56. Olejki, żywice i alkaloidy roślinne.

Nie ma rośliny, któraby nie zawierała olejku, żywicy lub przetworu woskowatego, tworzącego ochronną powłokę jéj łodygi, liści i listków kwiatowych. Nawet grzyby nie stanowią wyjątku pod tym względem. Żywicznemi są te rośliny, których olejki kopcą, bo te tylko olejki pochodzą z żywic i żywiczeją w przystępie powietrza. Woskowemi są rośliny, które nie zawierają żadnego olejku, albo których olejki, zawierają dosyć wodoru, aby płonąc w zwyczajnym przystępie powietrza nie kopciły. Rzeczone przetwory roślinne i tłuszcze znajdujące się w roślinach są odpadkami życia roślinnego. Głównemi jego produktami są wspólne wszystkim roślinom wodany węgla i ciała białkowate. Każda roślina składa się z drzewnika i zawiera cukier, gumę lub krochmal, ale nie każda z nich zawiera tensam tłuszcz, olejek, żywicę lub alkaloid, który znajduje się w wielu innych roślinach. Przetwory roślinne o których mam mówić znajdują się w małéj ilości w każdéj roślinie, ale nieomal każda z nich ma inny ich gatunek.

Nazwa olejki nie oznacza nic ścisłego. Ona była wystarczającą z początkiem bieżącego wieku i rozumiano pod nią ciecze lotne, któremi plama zrobiona na papierze znika powoli przez ulotnienie się olejku. Olejem nazywano każdą ciecz ciąglejszą i mniéj ruchliwą niżeli woda. Podług tego oznaczenia był olejem zarówno kwas siarczany, jak oliwa, jak nafta rodzima. Jakaż ogromna między niemi różnica! Z tak mylnych nazwisk wynikły mylne pojęcia, utrzymujące się do dziś dnia. Węglowodorki znajdujące się w nafcie rodziméj, a cięższe od niéj bywają z niemiecka olejami ciężkiemi (schwere Oele) nazywane. Między nafciarzami galicyjskiemi jest wielu utrzymujących na seryo, że te ciężkie węglowodorki są tłuszczami, zdatnemi do zmydlenia. Jest to tensam błąd ja-

kimby było twierdzenie, że olejek terpentynowy lub benzyna zmydlone być mogą. Olejami są tylko tłuszcze ciekłe w zwyczajnéj temperaturze, wyraźniéj ciekłe gliceryny czyli tłuszczany glicerynowe.

Nazwa olejki, obejmując przetwory, które nie mają ani jednéj własności wspólnéj wszystkim przetworom nią obejmowanym, jest mylną. Stan ciekły nie jest własnością wspólną olejkom. Kamfora jest raczéj olejkiem niżeli żywicą, jest bardzo lotna i wonna, ale nie jest cieczą, lecz ciałem stałem. Jedne olejki składają się tylko z węgla i wodoru n. p. terpentynowy, inne zawierają prócz tego tlen, niektóre zarazem siarkę i azot n. p. gorczycowy, chrzanowy. Niektóre niewątpliwe olejki, bo są ciekłe i mają woń przyjemną, są nielotne n. p. wanilowy. Zamiast wyrazu olejki, trzeba, gdzie tylko chodzi o jakąś ścisłość używać wyrazów ściślejszych, używanych do oznaczenia natury olejków, o których jest mowa, a zatem czy o olejkach, które są węglowodorkami, czy o olejkach eterach, aldehydach, alkoholach, czy o innych. Nie mając początkowych wiadomości chemicznych nie można przy całem klasycznem ukształceniu i biegłości w greczyznie i łacinie wyrazić się dobrze o rzeczach powszednich w naturze i przemyśle. Chwalebnem jest umieć tłomaczyć Tacyta lub Cezara, ale potrzebniejszem jest znać to czego się często używa.

Zacznijmy od olejków najpowszechniejszych w roślinach krajowych, t. j. od terpentynowatych. Jednoskładowemi z olejkiem terpentynowym są n. p. olejek cytrynowy, bergamotowy, olejek neroli, jałowcowy, jałowcu sabiny, lawendowy, kubebowy, olejek kopaiwy, olejek elemi, pieprzowy, jeden z olejków znajdujący się w goździkach używanych do przyprawy potraw, chmielowy, brzozowy, imbirowy, jeden z wawrzynowych, kolendrowy, bazylikowy, pietruszkowy, tymianowy i kilka innych.

Olejek terpentynowy jest węglowodorkiem ciekłym, którego c. g. wynosi $0_{,86}$. Olejek terpentynowy przedstawia małe różnice, podług tego czy pochodzi z sosny, jodły, modrzewiu, kosodrzewu czy z sosny cembry. Wszystkie te odmiany wrzeją jednak w jednéj temperaturze t. j. w 161° C. Utrzymany, choćby krótki czas w tempe-

raturze wyżéj nad 250° C. nabywa innéj woni i odmiennych własności fizycznych i wrze w tym stanie nie w 161°C. ale w wyższéj od téj temperaturze. Podobnych zmian doznaje od bardzo różnych ciał n. p. od kwasu siarczanego, bornego, od niektórych kwasów organicznych, od chlorku cynkowego, wapowego i od wielu innych ciał. Odmiany te nie różnią się w ostatecznym chemicznym składzie swoim od pospolitego olejku terpentynowego, mają woń zupełnie inną i wrzeją jedne w 156°, inne w 260, niektóre w 360° C. Nie można się zatem dziwić, że czyszcząc kwasem siarczanym surowy olejek terpentynowy, lub wapnem, nadaje mu się w każdym z tych przypadków inne własności i otrzymuje gatunek jego odmienny od pospolitego, przez destylację z wodą rafinowanego olejku.

Od kwasów stężonych, szczególnie od solnego i następne działania przetworami, które w miejsce chloru inny pierwiastek podstawić mogą, zamienia się olejek terpentynowy w przetwory podobne do kamfory. Przemiany te są wiele obiecujące dla przemysłu, bo olejek terpentynowy jest nietylko najtańszym wodorkiem, ale w stosunku do swéj palności, najtańszym palnym przetworem organicznym. Tania produkcja olejku terpentynowego jest nietylko potrzebą przemysłu, ale byłaby zasługą w dziedzinie kultury. Dlatego żaden materjał, mogący z należytym zyskiem dla konsumenta, który go przerabia, dostarczyć mu olejku terpentynowego, nie powinien być zaniedbany. Na czele stoją pienki czyli pniaki ściętych drzew szpilkowych, następnie szpilki świeże tychże drzew.

Smolarze gardzą pniakami młodych drzew na zasadzie mniejszéj ich obfitości w olejek terpentynowy. Któż dowiódł, lub na jakiéj zasadzie można twierdzić, że produkcja kwasu octowego nie opłaci się w kraju naszym tam, gdzie opłaca się fabrykacja olejku terpentynowego i smoły?—Pniaki świeże lub pochodzące z młodych drzew gałęzie, szpilki, szyszki, trociny i drzazgi, dają daleko więcéj kwasu octowego niżeli nadbutwiałe starych drzew. Te ostatnie straciły wiele olejku terpentynowego, białka roślinnego i drzewnika przez butwienie. Jedyną zaletą pniaków nadbutwiałych, jest oszczędność siły w ich doby-

waniu. Używając do tego machiny ułatwiającéj dobywanie, należy brać wszystkie pniaki w rok po ścięciu drzew. Pochodzące z cieńszych drzew, opłacą się dobrze dostarczeniem większéj ilości kwasu octowego i amonjaku i nagrodzą sowicie większy koszt wykopania ich.

Świeże szpilki sosnowe i jodłowe zasługują na uwagę żywicą swoją zarówno jak włóknem roślinnem. Próby moje otrzymania z nich bawełny leśnéj przez gotowanie ich gryzącym ługiem sodowym, pod ciśnieniem dwóch atmosfer, nie powiodły się wcale. Otrzymałem włókno grube jak włósień, przed wybieleniem brunatne, po wybieleniu żółtawe i szorstkie, przędzalne w bardzo grube, twarde nitki. Inna próba, w któréj żywicę zielonych szpilek poprzednio sztucznie wysuszonych, zamiast zniszczenia jéj ługiem gryzącym, wyługowałem mięszaniną ligroiny z benzyną, dała więcéj obiecujące wypadki. Rzeczony wyciąg żywicy dał po oddestylowaniu w temperaturze 65 do 100° C. żywicę żółtawą białą, przy podwyższeniu temperatury do 180° otrzymałem bezbarwny olejek terpentynowy, którego woń przyjemniejsza od zwykłéj jego woni pozwala mi wnosić na bytność w nim jakiejś jego odmiany, wrzejącéj w równéj prawie z nim temperaturze. Szpilki pozbawione żywicy, któréj w świeżym stanie przeszło 2% zawierają, rozpilśniają się lepiéj od gotowanych z ługiem gryzącym. Dobrym środkiem rozpilśnienia ich powinnaby być fermentacja, poprowadzona od mlekowéj do końca masłowéj. Do tego potrzeba szpilki pozbawione żywicy, umieścić w mątwie otrębów, kredy i wody, odbywającéj w bardzo ciepłem miejscu fermentację z początku mlékową, następnie masłową. Powyższe próby moje otrzymania ze szpilek sosnowych rzeczywistéj bawełny podejmę na powrót, jak tylko znajdę do tego potrzebny czas i środki. Nie mając pierwszego ani drugich do stracenia, nie zastrzegam dla siebie zasługi, ani zysku z moich pomysłów. Dzielę się niemi z każdym, kogo tylko interesują i jestem gotów do udzielenia wszelkich objaśnień, których mi doświadczenie moje udzielić pozwala. Cieńkość szlązkiéj bawełny leśnéj (Waldwolle), jéj pozór, a nadewszystko jéj cena, pozwalają mi wątpić o jéj pochodzeniu ze szpilek sosnowych. Dwie próbki niemieckiéj wełny leśnéj, sprowadzone z Drezna, zdają

się być długą bawełną surową, dla użytku lekarskiego napojoną brudnym, źle zrobionym wyciągiem żywicznym ze szpilek sosnowych. Centnar najlepszéj, dobrze rozpilśnionéj bawełny leśnéj (jeżeli doskonałe rozpilśnienie tego włókna na bawełnę jest możebne), nie może producenta więcéj nad 15 rubli kosztować. Waldwolle sprzedaje się po 4 razy wyższéj cenie, a jednak fabrykacja ta nie upowszechnia się nigdzie i nie rozwinęła się nigdzie do wielkich rozmiarów.

Żywica terpentynowa czyli terpentyna, jest mięszaniną kwasów żywicznych z olejkiem terpentynowym i otrzymuje się z nacięcia jodły, świerka, sosny i t. p. drzew szpilkowych. Po oddestylowaniu z niéj olejku terpentynowego zostaje kalafonia.

Olejek otrzymany z jagód jałowcowych przez destylację, jest mięszaniną dwóch olejków różnéj lotności, jeden jest żółtawy i wrze w 282° C. Gęstość jego wynosi $0,_{88}$; drugi podobnéj do niego woni jałowcowéj, ale przyjemniejszéj jest prawie bezbarwny, wrze w 155° C. Gęstość jego wynosi 155° C.

Olejek mięty pieprzowéj jest krystaliczny, bezbarwny i zawiera tlen. Topi się w 36° C. wrze w 280.

Olejek czosnkowy znajdujący się w pączkach czyli główkach czosnku, w gorczycy i w niektórych innych roślinach krzyżowych, jest ciekły żółty, lżejszy od wody, ma woń przykrą, nudną, podobną do czosnku, wrze w 140° C. Tensam olejek znajduje się w żywicy assafoetida zwanéj. On zawiera siarkę i może być sztucznie z glicerynu zrobiony.

Olejek nasienia gorczycy czarnéj czyli musztardowy jest bezbarwny, bardzo mało cięższy od wody, ma woń nadzwyczajnie ostrą, wrze w 148° C. W wodzie rozpuszcza się nadzwyczajnie mało. Dobrze rozpuszcza się w alkoholu, w eterze i kwasie octowym. Na skórę działa gwałtownie, pryszczy ją. Wewnątrz zażyty zdaje się być nieszkodliwym. On nadaje musztardzie jéj smak i woń. W nasieniu gorczycy nie znajduje się, ale powstaje przez fermentację glukozydu właściwego temu nasieniu, który się nazywa mironian potasowy.

Wytłómaczenie przemiany mironianu potasowego w olejek musztardowy, pozwala nam rozumieć, jakim

sposobem rozpuszczalne wodany węgla, n. p. glukoz i gumy zamieniają się w roślinach w tłuszcze i olejki.

Jedna jednostka mironianu potasowego czyli 416 jego części składają się:

Z 1 jednostki czyli
z 137 cz. kwaśnego siarczanu potasowego ($SKHO_4$)

Z 1 jednostki czyli
z 99 cz. olejku musztardowego ($NC_4 H_5 S$),

Z 1 jednostki czyli
z 180 cz. glukozu ($C_6 H_{12} O_6$),

Dodawszy do tego jedną jednostkę czyli 17 cz. amonjaku (NH_3), mamy razem 433 części materjału, które dać mogą:

2	jednostki	czyli	198 olejku musztardowego ($N_2 C_8 H_{10} S_2$),
1	„	„	101 kwaśnego węg. potasowego ($CKHO_3$)
1	„	„	44 kwasu węglowego (CO_2),
5	„	„	90 wody ($H_{10} O_5$),

razem 433 części.

Olejek musztardowy może być sztucznie z glicerynu otrzymany. Przez fermentacje odtleniające i przez mlékową, powstaje z glukozu gliceryn i zostaje siarka siarczanów odtlenioną. Naturalnym jest tedy wniosek, że glukoz mironianu potasowego, zamienia się przez fermentację w gliceryn, a ten następnie w olejek gorczycy. Amonjaku potrzebnego do téj przemiany dostarcza ferment, bo faktem niezaprzeczalnym jest, że fermenty działając na cukier, zamieniają się po części w amonjak. Drugim wnioskiem słusznym jest, że mironian potasowy tworzy się w nasieniu z glukozu amonjaku i siarczanu potasowego. Mironian potasowy i inne glukozydy pokrewne z tłuszczami naprowadzają na myśl, że wszystkie tłuszcze i ciała woskowate, powstają w roślinach przez działanie białka roślinnego na glukoz lub gumę. Przemiana tak silnie odtleniająca jest niemożebna, dokąd roślina korzeniami i liśćmi swemi bardzo tlenne przetwory t. j. kwas węglowy przybiera. Zgodnie z tém rozumowaniem tworzy się w roślinie tłuszcz najwięcéj w czasie, kiedy ona przestaje przybierać kwas węglowy z powietrza i z ziemi. Na-

siona olejne zawierają tłuszcz dopiero wówczas, kiedy przestały wzrastać i dojrzewać poczynają. Żyjące części roślin, głąbie; pączki i owoce soczyste bywają obfite w krochmal, gumę lub cukier, ale nie miewają glicerydów czyli prawdziwych tłuszczów. Rzeczone części soczyste miewają mało tlenne farbniki, olejki wonne, woski, żywice, ale z wyjątkiem owocu drzewa oliwnego i wawrzynowego, nie ma żadna z nich prawdziwego tłuszczu. Idźmy dalej w naszym przeglądzie tych powszednich części składowych roślin, które się w roślinach w małej ilości znajdują. Może trafimy na dalsze skazówki do wytłómaczenia, jakim sposobem te przetwory w roślinach powstają.

Farbniki roślinne nie zasługują na uwagę naszą, bo nie są wszystkie przetworami jednéj natury. Niektóre z nich są bezwodnemi kwasami, inne solami zasad organicznych czyli eterami. Indygo nie jest kwasem, ani eterem i zawiera azot, a niektóre farbniki roślinne, zdają się być zasadami n. p. karmalin. Większą część farbników roślinnych można za te resztki glukozydów uważać, które się w roślinach zostają po zużyciu się glukozu na utworzenie nowych komórek.

Alkaloidami naturalnemi—roślinnemi, są amonjaki zawierające zamiast wodoru przetwór organiczny zdolny go zastępować. Alkaloidów roślinnych jest kilkadziesiąt. Dla nas są ważnieszemi te, które znajdują się w soku maku, tytoniu, ciemierzycy, bielunu, dzięcierzawy, lulku i strychninie.

Sok wyciekający przez nacięcie młodych makówek w czasie ich wzrostu, stanowi w wysuszonym stanie swoim opium. Głównemi jego częściami składowemi są: białko, kwasy roślinne właściwe sokowi maku, kwas mlekowy, olejek woni téj saméj co rosnący mak, guma, żywica, 6 alkaloidów makowych (morfina, kodeina, tebaina, papaweryna, narkotyna i narceina), tudzież gatunek alkoholu i aldehydu, właściwego tylko makowi. Porównywając te części opium pod względem ich różnic i podobieństw chemicznych, dostrzega się w nich wyraźne stopnie przerobienia cukru lub glukozydu niewiadomego, w drzewnik i tłuszcz. Cukier, glukozyd, ani białko nie tworzą się

w okwitłym maku z samych tylko części nawozowych, któremi się żywi rosnący mak. Nie możemy twierdzić, że w któréjkolwiek chwili życia rośliny, li tylko z samych nawozowych części wyrabiają się jéj wodany węgla i inne jéj przetwory. Rośliny nowe powstają przez kiełkowanie nasienia lub pączka swego. Kiełkujące pączki i nasiona, nie zawierają wszystkie jednych i tych samych przetworów organicznych. Przeciwnie mało jest takich przetworów, które są wszystkim roślinom kiełkującym wspólne. O ile tę kwestję badano, dostrzeżono, że różne rośliny kiełkujące zawierają asparagin, albo podobne do niego ciała azotne. Asparagin, najprzód w młodych pędach jadalnych szparaga dostrzeżony, jest poniekąd jabłczanem amonowym, który część wodoru i tlenu w stanie wody utracił. Asparagin utlenia się łatwo kosztem innych ciał, działa zatem silnie odtleniająco. Drugiem ciałem silnie odtleniającem jest w roślinach białko. Przypuśćmy, że się w pewnéj chwili życia roślinnego w żadnéj roślinie inne ciała odtleniające prócz asparaginu i białka nie znajdują. Czy mogą wówczas we wszystkich roślinach z jednakowéj dla wszystkich roślin jakości i ilości części nawozowych, powstawać jednakowe przetwory nowe, jeżeli przyznać musimy, że prócz wspólnego sobie białka i asparaginu różne rośliny kiełkujące, zawierają w nasieniu i pączku przed ich kiełkowaniem różne części bezazotne. Tęmi częściami bezazotnemi mogą być różne ciała mało tlenne lub beztlenne, woskowate, zatem żywicowate, lub olejki wonne. Części te zużywają się i zamieniają w roślinach w tlenniejsze pod wpływem pektoidów i wodanów węgla, ale pod wpływem odtleniających białka odradzają się po części, a po części powstają z nich inne nowe przetwory. Jakie przetwory nowe powstają i jak, widzimy na maku. Jedne części chemiczne maku różnią się od drugich ubytkiem w pewnym stosunku węgla z tlenem, inne wodoru z tlenem, inne tym i tym przy jednocześnem przybraniu resztek amonjakalnych z białka rozkładającego się na kształt fermentów. W przybliżeniu można powiedzieć narceina maku powstała w maku przez działanie alkoholu, który się w nim znajduje na amonjak powstały z białka. Narceina tracąc wodę, zamie-

nia się w narkotynę, ta znowu tracąc węgiel i tlen w stanie kwasu węglowego i wody zamienia się w papawerynę. Takim sposobem dochodzą przemiany do utworzenia się morfiny, na któréj nie ustają, bo w czasie dojrzewania maku znikają jego alkaloidy, uchodzi ich azot i zostaje się tłuszcz jako ostatni świadek i potomek tych rozkładów.

Morfina jest biała, krystaliczna, nadzwyczajnie gorzka, rozpuszcza się bardzo mało w wodzie, lepiéj w alkoholu, nie rozpuszcza się w eterze. Pięćset części wrzącéj wody, albo 40 alkoholu zimnego, albo 26 wrzącego rospuszczają jedną część morfiny. Jéj sole rozpuszczają się dosyć dobrze w wodzie, jeżeli kwas soli jest w wodzie rozpuszczalny. W maleńkiéj ilości są te sole bardzo pomocnemi lekarstwami, w większéj silnemi truciznami.

Nikotyna jest cieczą bezbarwną, żywiczejącą w przystępie powietrza. Woń jéj i smak są odrażające. W 100°C. tworzy białe dymy, między 240 a 250° C. wrze i rozkłada się po części. W wodzie, alkoholu i eterze, rozpuszcza się bardzo dobrze. Na organizm działa silnie trująco. Dotąd nie dostrzeżono jéj w innéj roślinie prócz tytoniu. Dym tytoniu zawiera maleńkie ilości nikotyny. Podług jednych są one nieszkodliwe dla przywykłych do palenia tytoniu, podług innych każdemu szkodzą, bo żaden z namiętnie palących tytoń, nie żyje dłużéj nad 60 lat.

Mocne tytonie zawierają więcéj nikotyny niżeli słabe. Tytonie używane na tabakę muszą być obfite w nikotynę, bo tracą wielką jéj część przez fermentację. Tabaka składa się głównie z próchnicy, zawiera octan amonowy, bardzo mało nikotyny i etery wonne, powstałe podczas fermentacji.

Zabijanie pasożytnych zwierząt maleńkich przez mycie odwarem tytoniowym zwierząt większych, cierpiących od pasożytów swoich, zasadza się na trującem działaniu nikotyny.

Pod względem chemicznym jest tytoń rośliną zasługującą na szczególną uwagę. On zawiera niezwykłą w roślinach ilość alkaloidu. Mocny tytoń zawiera 8% nikotyny. Prócz tego jest on bardzo obfity w potaż i wapno

i przewyższa pod tym względem wiele innych roślin jednoletnich. Wzrost jego jest nadzwyczajnie szybki. Wzrastając na gruncie dobrze zasilonym w azot rozpuszczalny, w potaż i wapno, jest aromatyczniejszy od wyrosłego w tym samym klimacie i na takiem samem polu, ale mniéj zasilonem w rzeczone części nawozowe. Czy potrzeba lepszego dowodu, że dostatek dobrego nawozu, wpływa na użyteczność roślin nie mniéj od klimatu?

(*Dalszy ciąg nastąpi*).

O UPRAWIE ROLI.

(Ciąg dalszy, patrz Zeszyt 8-my, 12-ty, 13-ty, 14-ty i 15-ty).

Naturalne ograniczenie i złagodzenie chemicznéj siły tlenu.

Wykazaliśmy skłonność tlenu do wchodzenia z nadzwyczajną chciwością w połączenia chemiczne z innemi ciałami. Własność ta przy obfitości tlenu w przyrodzie, mogłaby naruszyć w szkodliwy sposób równowagę pomiędzy światem organicznym żyjącym a rozkładowi ulegającym, gdyby natura nie położyła jéj pewnych granic. Przypomnijmy sobie, że własność powyższą posiada w najwyższym stopniu tlen czysty taki, jak go chemik otrzymuje sztucznie, że tlen w tym stanie czystości w atmosferze *nigdy* się nie znajduje, lecz jakkolwiek nie połączony chemicznie, jest przecież zmieszany z innemi częściami składowemi atmosfery jak najdokładniéj w sposób mechaniczny, zatém nie może wywierać takiego wpływu, jak tlen czysty, sztucznie otrzymany.

Szczególniéj azot osłabia działanie tlenu, będąc pod względem chemicznym wprost przeciwnikiem tlenu; jest to pierwiastek tak leniwy i obojętny, iż nader niechętnie tworzy połączenia z innemi ciałami, będąc do tego zmuszonym działaniem obcych sił lub szczególnych okoliczności. Oprócz tego uczy nas doświadczenie, iż ciała palące się, gasną natychmiast po zanurzeniu ich w azocie. Azot zatém łagodzi działanie tlenu z przyczyn następujących, a mianowicie: że stanowi zawsze przeważną część ($^4/_5$) atmosfery; że w skutek dyffuzji będąc nawet trochę lżejszym od tlenu, działa jako środek mechanicznie tlen rozcieńczający; nakoniec iż łagodzi o tyle gorąco, ze spalenia powstałe, iż sam nie paląc się, również rozgrzanym być musi.

Niemniéj także osłabiają działanie tlenu przymieszki pary wodnéj i kwasu węglanego, zawsze w atmosferze znajdujące się.

W końcu zauważyć winniśmy; iż w organizmie żyjącym, tlen i w ogóle wszystkie działacze chemiczne, podlegają pewnéj tajemniczéj sile, którą siłą żywotną zowiemy, a która zmusza takowe do wywierania nań nieco odmiennych wpływów, jak na ciała nieorganiczne.

Mimo to jednak działanie tlenu atmosferycznego jest potężne i tylko jemu wyłącznie przypisać można zmiany chemiczne w przyrodzie, o których wyżéj mówiliśmy. Jakkolwiek zresztą tlen w naturze (w minerałach, wodzie, ciałach stałych, zwierzętach i roślinach) nadzwyczaj obficie jest rozpowszechnionym, bo wynosi blisko $^1/_3$ kuli ziemskiéj (na wagę), nie należy jednak spuszczać z uwagi, iż z ciałami rzeczonemi jest on w połączeniu chemiczném i zadaniu swemu już zadość uczynił, że zatém ze związków wspomnionych, przez wpływy zewnętrzne dopiero uwolnionym być musi aby ujść w atmosferę i stać się jéj częścią składową o tyle, o ile nie wejdzie natychmiast w nowe połączenie, do czego wszelkie ciała chemiczne w chwili uwolnienia (rozkładu, status nascens) nadzwyczajną okazują skłonność.

Zastanowiwszy się nad wszystkiém, cośmy dotąd powiedzieli o rozpowszechnieniu w przyrodzie tlenu, o jego sile chemicznéj i roli, jaką w naturze odgrywa, doj-

dziemy do przekonania, iż ważny wpływ, jaki atmosfera wywiera na stan mechaniczny roli i jéj urodzajność, przypisać należy jedynie znacznéj ilości wolnego tlenu w niéj zawartego, jakotéż i téj okoliczności, iż gleba dziurkowata przedstawia działaniu powietrza bez porównania więcéj punktów zetknięcia, jak kamień lub inne jakie gładkie ciało. Rozmaite środki uprawy, czynność roślinności, wilgoć, ułatwiają znakomicie atmosferze wolny przystęp, a tém samem udzielają tlenowi sposobność do wywierania w wyższym stopniu swéj siły mechanicznéj i chemicznéj na rozkład i rozpuszczalność pokarmów roślinnych, w ziemi spoczywających w formie martwéj, i przez roślinność spożytkowanemi być nie mogących. Tlen rozkłada przez utlenienie rzeczone ciała na pierwiastki, z których początkowo powstały i przetwarza je na ciała, które w nowéj swéj postaci zdolne są do ukształcenia i odżywiania tworów organicznych; on to w skutek ich rozkładu uwalnia z nich cieplik utajony i tym sposobem wpływa na ogrzanie warstwy rodzajnéj roli; on to czyni nietylko nieszkodliwemi znajdujące się w ziemi związki szkodliwe roślinom, utleniając je w wyższym stopniu, jak np. tlenek żelaza i kwasy organiczne, lecz nadto, w skutek swego wpływu, przemienia je w pokarmy roślinne, pożyteczne; nadto przyśpieszając wietrzenie skał, nietylko przysparza zapasy niezbędnego pokarmu mineralnego dla roślin, lecz nadto przez kruszenie skał, silnie wpływa na mechaniczne spulchnienie roli; — bez tlenu wreszcie rośliny żyćby bezwarunkowo nie mogły, w szczególności zaś nie byłyby w stanie przyjmować innych ważnych pokarmów (jak np. węgla w stanie stałym) i przerabiać je na inne związki organiczne.

Nader ważném jest zatém dla rolnika dokładne obznajmienie się z szczególnemi skłonnościami i siłami tlenu; bez tych wiadomości bowiem (jak to dziś nader często ma miejsce) może on przedsięwziąść środki uprawy, albo paraliżujące działanie tego wiernego pomocnika, lub też pobudzające go do nadzwyczajnéj nieprawidłowéj czynności, kosztem spulchnienia i użyznienia roli. Bliższe w tym przedmiocie wywody znajdzie czytelnik w właściwych rozdziałach Tomu drugiego.

B) Wodor.

Wstęp.

Jakkolwiek każdy ściślejszy pogląd na działania Przyrody, przekonywa nas iż utrzymanie porządku wszechświata i zarządzanie nim stoi pod pieczą i kierunkiem wyższéj istoty, szczególniéj jednak zastanawiając się nad wodą, objawia nam się cały Majestat, Mądrość i Rodzicielska dobrotliwość Boga! — Coby się stało ze światem, gdyby na raz wszystkie źródła wyschły, dostarczające całemu światu organicznemu niezbędnego napoju i materjału do budowy ciała,—gdyby siły przyrody spocząć miały, unoszące wodę parującą w postaci gazu w powietrze i przenoszące je tym sposobem w inne strefy, gdzie zgęszczone w postaci rosy, deszczu lub śniegu, perjodycznie opadają na ziemię, służąc w części do orzeźwienia tworów żyjących i ziemi, w części zaś zasilając milijony tętnic, przerzynających ląd stały w rozlicznych kierunkach jako strumienie, rzeczki lub rzeki, wylewające swe massy wód do mórz i jezior, a będące niezbędnemi przemysłowi ludzkiemu do dopięcia rozmaitych celów.

W poprzedzającym rozdziale musieliśmy podziwiać skutki i siły chemiczne tlenu, jakoteż nieodzowność jego we wszelkich przebiegach chemicznych. — Zastanowiwszy się głębiéj nad własnościami i znaczeniem w przyrodzie wody, równem lub większem może podziwieniem, zdjętemi być musimy. — W ogóle zaś im więcéj się staramy poznać przyrodę w jéj działaniach ukrytych i jéj prawidłowości, tem bardziéj przekonywać się musimy: iż w przyrodzie nie może nawet być mowy o większéj lub mniejszéj niezbędności tego lub owego pierwiastku lub siły, lecz że tak człowiek jak najmniejszy robak i słoń, tak ździebło jak największa roślina, tak kropla wody jak bałwan morski, tak pyłek ziemi jak skała olbrzymia—zresztą każdy atom wody lub powietrza, wiatr i uragan i t. p. stanowią niezbędne ogniwo w wielkim łańcuchu porządku Wszechświata.

Tak samo rzecz się ma i z wodą. — Woda jak nam wiadomo nie jest *pierwiastkiem*, lecz *ciałem złożonem* z wodoru i tlenu.

Wodór wprawdzie nie znajduje się nigdy w naturze w stanie wolnym (t. j. nie połączonym z innemi pierwiastkami), lecz napotyka się tak licznie w różnych połączeniach chemicznych z innemi ciałami, że pod względem udziału w składzie kuli ziemskiéj, tlenowi mało co ustępuje. — W tworach organicznych przewyższa nawet co do objętości o wiele ilość tlenu.

W stanie płynnym jako woda, ciało to samemi morzami zajmuje około $^2/_3$ całkowitéj powierzchni kuli ziemskiéj. — Jeziora, rzeki, strumyki, bagna, wnętrze kuli ziemskiéj i zwierzchnia jéj skorupa—są olbrzymiemi zbiornikami wody; a nawet żyjące organizmy roślin i zwierząt w połowie z wody się składają.

Nie masz z resztą na świecie ciała, któreby tak donioslością swych skutków, jakoteż rozmaitością swego stanu skupienia, również wyraźnie uzmysłowiało działanie sił chemicznych w swych objawach i skutkach, i również jawnie stwierdzało tę wielką prawdę: że wszelkie zjawiska w naturze, dotyczące bliżéj wytworzenia i utrzymania jestestw organicznych, tylko sposobem chemicznym odbywają się i odbywanemi być mogą.

Wodą szczególniéj nam wykazuje jak potężne zmiany zachodzą w istocie i przymiotach ciał, gdy takowe wchodząc w połączenia chemiczne, nowe tworzą ciało. — Oba dwa pierwiastki z których się tworzy woda; tlen i wodór są gazami i do tego gazami stałemi, nie dającemi się, jak to już słyszeliśmy, przeprowadzić w żaden inny stan skupienia, pozostają zatem zawsze gazami, a tem samem są niewidzialnemi dla oka. — A jednakże w chwili połączenia chemicznego, uwidoczniają się oczom naszym przyjmując stan płynny, a nawet stały podczas mrozów (lód:). Co więcéj, wiemy iż wodór odznacza się palnością a tlen siłą palenie mocno pobudzającą, a jednakże powstała z połączenia obudwóch woda, posiada właśnie wprost przeciwne przymioty, do tego stopnia iż użyta rozumnie, służy do gaszenia pożarów.

Woda zatem jest ciałem złożonem. Nie należy jednak rozumieć że pierwiastki ją składające, w różnych stosunkach są tylko mechanicznie z sobą pomięszane jakto np. ma miejsce z częściami składowemi powietrza lub roztworem soli lub cukru i t. p. że zatem podobnież jak z powyższych roztworów sól lub cukier przez przecedzenie odparowanie, i t. p. daje się wydzielić tak samo i tlen i wodor (wodę składające) rozdzielić się dadzą. Przeciwnie należy pamiętać o tem że nawet najczystsza woda, a zatem i destylowana, od wszystkich obcych przymieszek wolna, jeszcze w znaczeniu chemicznem nie jest pierwiastkiem, lecz składa się z połączenia tlenu i wodoru tak silnego, i ścisłego, iż nie tylko że związek ten zupełnie nowe posiada przymioty, ale nadto tylko w skutek działania sił nadzwyczajnych (jak np. przez prądy elektryczne, życie organiczne, przymięszkę niektórych kruszców a głównie sodu i potassu, przez zetknięcie z żelazem do białości rozpalonem), na początkowe swe pierwiastki rozłożonym być może. — Również nie należy zapominać że tak w tym jak i w innych przebiegach chemicznych, połączenie tlenu z wodorem, nie następuje w stosunkach dowolnych jak np. rozczyn cukru, soli i t. p. w wodzie, lecz odbywa się podług praw i ilości ściśle oznaczonych, a mianowicie jak 1—8 na wagę lub 1—2 na objętość, przyczem znów zauważyć należy: że objętość nowo powstałego związku (wody) znacznie jest mniéjszą od objętości gazów z których się utworzyła.

W końcu należy sobie przypomnieć: że woda przedstawia wodor spalony tlenem, jest zatem tlennikiem, czyli dokładniéj mówiąc tlennikiem wodoru, i że wodor z niektóremi metalloidami tworzy, tak zwane kwasy wodorne.

Woda.

Woda zachowuje w zwykłéj temperaturze i w miejscu zamkniętem swój stan płynny, ogrzana wszakże nad 80° R, przechodzi w stan lotny, zwany parą wodną, oziębiona zaś niżéj 0° ścina się i przemienia się w lód, grad, śnieg i t. p.

Przemiany te są nader ważne dla życia praktycznego, dla tego musimy je tu bliżéj rozebrać, dla dopełnienia tego, cośmy już w rozdziale o cieple powiedzieli.

Ciepło powiększa objętość ciał, rozrzedza je i czyni gatunkowo lżejszemi; zimno zaś zmniejsza ich objętość, zgęszcza i czyni je gatunkowo cięższemi; ciało zanurzone w płynie lub powietrzu, jeżeli jest lżejszem od takowych, wznosi się w górę. w przeciwnym zaś razie opada na dół, a to wznoszenie się i opadanie wywołuje w płynie lub powietrzu ciągły ruch z góry na dół lub nawzajem. Wspomnieliśmy już wyżéj: iż woda ogrzana nad 80° R. rozrzedza się i powiększa swą objętość o 1700 razy, że w tym stanie rozcieńczenia przybiera stan lotny i jako para wodna w atmosferę uchodzi, poniżéj wyjaśnimy tę okoliczność dokładniéj.

Nadmieniliśmy niemniéj, a w kuchni codziennie na wodzie gotującéj się w garnku sprawdzić to możemy iż woda mająca się zagotować, z trudnością się tylko ogrzewa odbierając ciepło z góry, gdy przeciwnie ogrzana ze spodu, stosunkowo nader prędko wrzeć zaczyna i w stan lotny przechodzi.

Dla lepszego zrozumienia processu parowania wody i tworzenia osadów atmosferycznych, tyle ważnych dla rolnictwa, winniśmy sobie uobecnić przebieg dopiero co wymieniony gotowania, wrzenia i parowania wody.

Postawmy naczynie szklanne zamknięte z *czystą* wodą studzienną nad lampką spirytusową[1]. — Skoro tylko woda zagrzeje się w skutek gorąca od spodu działającego, natychmiast cząstki powietrza uchodzić zaczynają; każda bowiem woda źródlana i studzienna, zawiera w sobie powietrze w stosunku $1/_{20}$ do $1/_{30}$ swéj objętości. — Powietrze rozdzielone jest w wodzie jednostajnie i otacza każdy atom wody lekką powłoczką, któréj dla nadzwyczajnéj jéj cienkości, dostrzedz nie możemy, tak samo jak

[1]) Woda zanieczyszczona częściami ziemnemi, gliną, wapnem, lub solą, zagotowywa się wolniéj i wymaga do wrzenia więcéj jak 80° R., woda morska wre przy 88° R., a silnie ocukrzona jeszcze później. — Przyczyną tego jest większa jéj ciężkość gatunkowa, a ztąd utrudnione powiększenie objętości cząstek powietrznych i wodnych. — Przystęp powietrza także jest utrudniony.

nie widzimy powietrza w kupce drobnego piasku, wypełniającego przestwory pomiędzy ziarnkami. — Owóż powietrze posiadając większą skłonność do powiększania swéj objętości i prędszego ogrzewania się jak woda, rozszerza się prędzéj od takowéj, a tém samem znosi ogniwo łączące ją z sobą. — Wznosi się zatem uwolniwszy się jako ciało lżejsze w górę w postaci pęcherzyków; skutkiem ciśnienia atmosferycznego pęcherzyki przybywszy na powierzchnię wody, pękają a powietrze zawarte w nich, uchodzi w atmosferę.

Po ujściu powietrza, czyli po ukończeniu tego pierwszego aktu gotowania, przychodzi koléj na wodę. W skutek gorąca, woda powiększa swą objętość jak powyżéj powietrze[1]) i tworzy pęcherzyki, jakie wyraźnie widzieć można puściwszy kroplę wody na rozpalony blat kuchenny.

Tworzenie się, wznoszenie i pękanie pęcherzyków pary w naczyniu zamkniętem, wydaje pewien szmer, co oznacza że woda jest już blizką zawrzenia.

Skoro zaś tylko woda rozgrzeje się w całéj massie na 80⁰ R. tworzenie się pęcherzyków ustaje; a to z przyczyny: iż takowe z powodu ciśnienia wierzchniéj warstwy wody pękają, zanim się na powierzchnię wody wydostaną, spodnie warstwy wody jako silniéj ogrzane, a tem samem lżejsze, uchodzą spiesznie i gwałtownie do góry, a wierzchnie zimniejsze, opadają na dół, gdzie ogrzawszy się, do góry wznoszą.—Tym sposobem w skutek ogrzania wody, następuje w niéj ciągłe wznoszenie się i opadanie na dół warstw, które wkrótce przemienia się w liczne prądy w przeciwnych kierunkach w całéj massie wody, podobnie jak w pokoju ogrzanym, gdy od niego drzwi do zimnéj sieni otworzymy.

Prądy takowe z dołu do góry trwają dopóty, dopóki

---

[1]) Powiększenie objętości dochodzi do tego stopnia: iż woda wrząca wznosi się aż po wrąb garnka, a nawet czasami przelewa się przez wierzch. Zdjąwszy garnek z ognia, zauważamy, iż woda po oziębnieniu powraca do dawnéj objętości, z wyjątkiem małéj ilości, która podczas wrzenia wyparowała lub wykipiała.

się woda w zupełności jednostajnie nie ogrzeje, a skutkiem ich jest wznoszenie się i opadanie powierzchni wody, który to stan gotowaniem się lub wrzeniem nazywamy.

Jednocześnie z nastaniem téj chwili, zachodzi w wodzie osobliwa zmiana, t. j. zamienianie się w parę czyli przechodzenie w stan lotny.

W skutek gorąca bowiem cząsteczki wody nadymają się, tworząc nieskończenie małe pęcherzyki o cienkich ścianach, lżejsze od powietrza. — Ciepło przybywające bezustannie od spodu, uchodzi z powierzchni, porywając z sobą rzeczone pęcherzyki i unosząc je w powietrze, w którem wznoszą się podobnież jak bańki mydlane, wodorem wypełnione.

Pęcherzyki pary o ile mają tę samą temperaturą w któréj się utworzyły, pozostają dla oka niewidzialnemi, i z téj przyczyny nad każdem naczyniem z wrzącą wodą, przestrzeń do wysokości kilku cali, jest tak przezroczystą i jasną jak powietrze w pogodę.

Przestrzeń rzeczona zawiera właściwą parę wodną, gdy tymczasem to co pospolicie nazywamy parą, składa się z pęcherzyków już nieco oziębionych i zgęszczonych i tworzących rodzaj mgły przezroczystéj do obłoku podobnéj i dla oka widzialnéj.

Takim jest przebieg prawdziwego processu odparowywania, który trwa dopóty dopóki woda znajduje się w naczyniu, i dopóki temperatura utrzymuje się na 80° R. lub wyżéj.

W końcu nadmienić trzeba: iż punkt wrzenia wody przy 80° R. ma miejsce tylko w nizinach gdy przeciwnie na wysokich górach woda wre przy temperaturze znacznie niższéj jak 80° R., gdyż ciśnienie powietrza będąc mniejsze w górach, mniejszy też opór wodzie wrzącéj do przezwyciężenia przedstawia jak w nizinach, a wszelkie silniejsze ogrzanie temperatury jéj nie podniesie. Z téj przyczyny w Alpach na wysokości 7—8000 stóp, mięso

---

[1]) Jak wyżéj wspomnieliśmy, woda do zupełnego odparowania wymaga 400—500° gorąca.

i jarzyny pomimo najsilniejszego ognia, nie mogą się na miękko ugotować, gdyż woda tutaj wre już przy 73° R., i uciekać się aż trzeba do naczyń szczelnie zamkniętych, aby tym sposobem zwiększyć ciśnienie pary i podnieść temperaturę. Gospodyniom naszym również dobrze jest wiadomem, że użycie pokryw do garnków ułatwia i przyspiesza rozgotowanie potraw.

Punkt wrzenia różnym jest u każdego płynu. I tak eter siarczany wre przy 30° R, zatem w silnie rozgrzanéj ręce może się zagotować.

Zwracamy się obecnie do processu parowania powolnego.

Zagasiwszy lampkę spirytusową w poprzedniem doświadczeniu użytą lub ogień pod kotłem z wodą wrzącą, a tem samem oziębiwszy wodę wrzącą cokolwiek, wszelkie poruszanie się powierzchni wody, co dowodziło że wre, ustaje i cała massa wody uspokaja się.

Pomimo to jednak widzimy obłoczki pary wznoszące się z powierzchni wody, takie same jakieśmy poprzednio nad warstwą pary właściwéj w skutek oziębienia się i zgęszczenia takowéj zauważyli; i to tak długo dopóki temperatura wody wyższą jest od temperatury otaczającego ją powietrza; lecz nie spostrzegamy tu już owéj przezroczystéj przestrzeni, którąśmy zauważyli pomiędzy powierzchnią wody a obłoczkami pary, gdyż tworzenie się właściwéj pary ustało. — Obłoczki uchodzące z wody nie są parą właściwą lecz wyziewem wodnym, a cały proces tworzenia się ich, należałoby processem wyziewania nazwać, a to dla odróżnienia od processu tworzenia się właściwéj pary w skutek podwyższonego gorąca, które uchodząc w powietrze, porywa z sobą pęcherzyki wody z gwałtownością.

W życiu potocznem mówimy wprawdzie: woda paruje i właściwie biorąc wyziew wodny niczem innem nie jest jak parą mniéj lub więcéj widzialną. Lecz wyziewanie od parowania różni się głównie: iż ma miejsce w każdéj temperaturze a nawet niżéj 0°, że się odbywa powoli (atom za atomem) na powierzchni wody lub innego płynu, gdy woda do parowania wymaga w każdym razie silnego ogrzania od spodu do 80° R. przez co woda

nietylko w całéj swéj massie silnie się porusza, ale nadto w skutek znacznego powiększenia objętości, przyjmuje stan lotny, i w krótkim czasie zupełnie się ulatnia.

Tworzenie się wyziewów wodnych, czyli wyziewanie wody, lub uchodzenie takowéj w stanie lotnym w powietrze, nader ważne ma znaczenie w przyrodzie; na niem polega tworzenie się mgły i obłoków, oraz ustawiczne zasilanie atmosfery parą wodną, stanowiące niewyczerpane źródło rosy, deszczu i śniegu. Z téj przyczyny musimy się nad niem bliżéj zastanowić.

Zwróćmy uwagę naszą raz jeszcze na okoliczność tworzenia się obłoczka pary nad wodą wrzącą, uchodzącego w atmosferę, w któréj w krótce staje się niewidzialnym. — Wywnioskujemy ztąd nie zbitą prawdę: iż ciała zmniejszają swą objętość przez zimno i zgęszczają się; jest to prawo powszechne a przy wodzie do tego stopnia ma miejsce, że woda w stanie lotnym (para wodna) w skutek oziębienia, powraca do pierwotnego swego stanu płynnego. — Spostrzegamy to na pokrywach od garnków, na których stronie wewnętrznéj osadzają się ciągle w czasie wrzenia wody, krople wprawdzie gorące lecz mniéj jak $+80^0$ R. mające, tworzyć się zaś muszą dla tego, że para wodna uchodząca zgęszcza się za zetknięciem z pokrywą, jako ciałem stosunkowo zimniejszem od siebie.

Ponieważ zaś para wodna uchodząca z wrzącéj wody w powietrze, zawsze od niéj chłodniejsze, natychmiast się zgęszcza, nie może przez to utrzymać się w stanie lotnym, i opadałaby natychmiast w stanie płynnym na ziemię, gdyby ją otaczała pokrywa stała mniéj jak 80^0 ciepła mająca, jak np. pokrywa od garnka.—Że jednak wypadek ten tu nie zachodzi, przeto mięsza się z powietrzem tak łatwo wszędzie wnikającem, i przechodzi w stan pośredni „mgły“ nie będącem jak właściwa para ciałem do gazu podobnem, a zatem niewidzialnem, lecz przedstawiającéj się jako nadzwyczajne rozdrobnienie mechaniczne wody w postaci nieskończenie małych pęcherzyków o cienkich ścianach, które będąc wewnątrz próżnemi, jeszcze lżejszemi są od powietrza.

Wspomniane pęcherzyki wodne (mgliste) tworzące się natychmiast nad przestrzenią parę właściwą zawiera-

jącą i uwidoczniające się, przedstawiają nam się barwy białéj lub szaréj, a to z przyczyny iż światło z powodu iż są złożone z dwóch ciał (pęcherzyków wodnych i powietrza) podlega licznemu odbiciu i załamaniu, i odbija się od nich jak od szkła tłuczonego, lodu, śniegu, lub piany wodnéj. Przypatrzywszy się dokładnie pianie wodnéj w strumyku, dostrzedz możemy gołem okiem drobne kulki złożone z wody a wypełnione powietrzem. Każdy pojedynczy pęcherzyk wyda nam się przezroczystym, w massie zaś wszystkie wydadzą się białe. Toż samo się ma i z pęcharzykami pary (mgły) *im bielszym zatem obłok się wydaje, tem jest gęstszy i nieprzezroczystszy.*

Okoliczność, iż obłoczki pary tworzące się nad wodą wrzącą, lub w ogóle parującą, nader prędko nikną i stają się niewidzialnemi, polega na nadzwyczajnem ich rozcieńczeniu przy uchodzeniu i rozpościeraniu po powietrzu, drobniutkie unoszące się atomy w skutek działania promieni słonecznych i ciepła, w powietrzu przybierają napowrót stan lotny, a w skutek diffuzyj mięszają się mechanicznie najściśléj z innemi częściami składowemi powietrza.

Przypatrzmy się bliżéj processowi wyziewania, jako jednemu z najcudowniejszych urządzeń przyrody, a które codziennie widzimy tak u wody jako też i innych płynów jak niemniéj na ziemi i roślinach, ludziach i zwierzętach, którym codziennie z największą usilnością pewną część wody w nich zawartéj zabiera.

Parowanie sztuczne miejsce mieć może tylko w temperaturze wrzenia, wyziewanie zaś odbywa się nie tylko przy wszystkich stopniach ciepła, ale nawet w temperaturze znacznie niższéj od 0°. W życiu codziennem i to jasno dostrzedz możemy.

Wystawiwszy płaskie naczynie z wodą na powietrze spostrzeżemy iż po pewnym przeciągu czasu woda zupełnie się ulotni; toż samo dzieje się w większych zbiornikach wody jak np. w rowach, bagnach i t. p. bryłka lodu położona w mróz silny na powietrzu, niknie w sposób widoczny, a po upływie kilku dni ubytek przez przeważenie oznaczyć można; śnieg również ginie w oczach; bielizna zmarznięta w najsilniejszy mróz powoli wysycha

zupełnie, nawet w naczyniu nie zupełnie szczelnie zamkniętem, wysycha zupełnie płyn w niem znajdujący się.

Jak to sobie wytłumaczyć?

Najprzód zważyć należy, że sztuczne tworzenie się pary następuje nagle i ma siedlisko swe wewnątrz massy wody, i to w skutek ogrzania ze spodu, gdy przeciwnie wyziewanie odbywa się powoli, drobnemi cząsteczkami wody i zaczyna się od powierzchni płynu lub ciała mokrego. Woda wrząca nietylko musi przezwyciężyć własne ciśnienie lecz nadto i ciśnienie atmosfery, aby pęcherzyk wodny parą napełniony mógł się wznieść w górę. Ciepło rozdziela się na większą massę wody, we wszystkich zatem kierunkach natrafia na przeszkody osłabiające jego działania, które przezwyciężyć musi.

Te tedy przeszkody nie istnieją przy wyziewaniu. Woda w tym razie zaczyna parować na powierzchni płynu lub ciała mokrego, a wyziewy powstałe uchodzą swobodnie w powietrze, gazy bowiem względem siebie żadnéj nie wywierają sprężystości, i para lub wyziewy względem powietrza zachowują się zupełnie obojętnie. Zapatrzywszy się zatem raz na burzliwą powierzchnię wody wrzącéj w naczyniu, a powtóre na zupełnie spokojną powierzchnię wody w otwartém płaskiem naczyniu na oknie postawionéj, widzimy że w pierwszym razie zachodzi żywa walka wewnątrz całéj massy, w drugim zaś cały proces cicho i spokojnie się odbywa. Puściwszy kroplę wody na rozpaloną lub téż tylko silnie ogrzaną płytę żelazną, spostrzeżemy małe kulki wodne lub pechęrzyki biegające po takowéj; i niknące bardzo szybko zamieniając się w parę uchodzącą w powietrze; im mniejszą zatem jest massa wody którą do punktu wrzenia zagotować chcemy, w tym krótszym czasie cel swój osiągniemy, z ubytkiem bowiem massy wody, zmniejszają się i przeszkody (ciśnienie etc.) osłabiające parowanie.

Przy powolnem naturalnem parowaniu wody, process cały staje się niewidzialnym dla oka naszego, właśnie dla tego że odbywa się nader spokojnie i stosunkowo w bardzo małych cząsteczkach wody, uwidocznia on nam się dopiero po zupełném zniknięciu wody.

Pod wpływem bowiem promieni słonecznych, świetlnych i cieplikowych jakoteż i w skutek ciepła otaczającego, unoszą się niesłychanie drobne cząsteczki wody, w postaci najcieńszych pęcherzyków, wznoszą się jako gaz w powietrze, rozpościerają się w atmosferze i tym sposobem uchodzą oczom naszym. Powietrze o tyle tylko stanowi przeszkodę wyziewaniu, o ile je cokolwiek opóźnia. Pod względem ilości wyziewów wodnych, powietrze zachowuję się zupełnie obojętnie; w razie tylko zupełnego nasycenia atmosfery parą wodną, wyziewanie zmniejsza się lub zupełnie ustaje, lecz tylko z téj przyczyny iż pary w atmosferze nagromadzone, wywierają na siebie wzajemne ciśnienie i skraplanie ich się rozpoczyna.

Źródłami wyziewów i pary wodnéj w atmosferze, są głównie powierzchnie mórz, jezior, rzek i wszelkich wód, w mniejszym daleko stopniu: lasy, bagna, łąki i pola, a w najmniejszym wyziewy i wydychanie zwierząt i ludzi. Z téj przyczyny atmosfera zawsze w sobie pewną ilość pary wodnéj zawiera.

W równych zkąd inąd okolicznościach, ilość pary wodnéj (wyziewów) wznoszącéj się w pewnym przeciągu czasu z danéj powierzchni, tem jest większą im wyższą była temperatura wody parującéj; i im cieplejsze suchsze i więcéj posuszone było powietrze nad rzeczoną powierzchnią zawisłe. Gdy bowiem powietrze nasycone wilgocią a otaczające płyn lub przedmiot wilgotny w skutek prądów wiatru uchodzi, inne suchsze powietrze miejsce jego zastępuje posiadając większą skłonność nasycania się wilgocią i przyspieszając tym sposobem parowanie.

Powolne parowanie odbywa się najopieszaléj w porze zimowéj. Pewnem jest jednakże: iż atmosfera może zawsze pochłonąć pewną ilość pary wodnéj, o to względnie do swéj temperatury i przyjąć można że zdolność ta na 0—40°R ciepła powiększa się w stosunku jak 1—10-ciu Powietrze nasycone wodą zupełnie, zowiemy, powietrzem wilgotnem, i w tym stanie wszelki dalszy przybytek pary skropla się, w przeciwnym razie gdy powietrze posiada jeszcze zdolność pochłaniania wilgoci, nazywamy je powietrze suchem.

Jasnem jest tedy: iż pojęcia o powietrzu suchem lub wilgotnem są nader zmienne, i że powietrze jedną i tęż samą ilość pary wodnéj zawierające, wyda nam się wilgotnem w porę mokrą lub suchem w czasie upału.

W tym ostatnim wypadku, objętość powietrza znacznie jest powiększoną, a zatem i para wodna w niem znajdująca się uległa większemu rozdrobnieniu bo w większéj przestrzeni i ztąd powietrze suchszem nam się wydaje.—Zwilżywszy bowiem pewną ilością wody gąbkę małéj objętości, przemoczemy ją zupełnie, używszy jednak téj saméj ilości wody do zwilżenia gąbki większych rozmiarów, stopień zwilżenia zdawać nam się będzie znacznie mniejszy, a nawet gąbka zda nam się zupełnie suchą gdy znacznych będzie rozmiarów; a jednakże we wszystkich trzech wypadkach ilość wody użytéj była jedną i tą samą i w skutek mocnego ciśnienia na gąbkę wywartego, tęż samą ilość wody otrzymać z niéj będziemy mogli.

W ogóle jednak pewnem jest: iż im powietrze jest gorętsze i spokojniejsze, a niebo jaśniejsze, tem atmosfera więcéj jest nasycona parą wodną.—Przyczyną tego jest okoliczność; iż temperatura podwyższona nietylko parowanie przyśpiesza, lecz także iż w dzień pogodny promieniowanie cieplika jest silniejsze, a nakoniec iż powietrze rozrzedzone w skutek ciepła, powiększywszy swą objętość więcej pary wodnéj pochłonąć i utrzymać jest w stanie.—Dowodem tego są kraje podzwrotnikowe i obfitsze opadanie rosy u nas w pogodę podczas upałów.

Na równiku, gdzie jak nas każdy globus poucza, znajduje się nader mało lądów lecz tem więcéj mórz, upał dochodzi najwyższego stopnia, raz iż tam promienie słoneczne prawie prostopadle na ziemię i powierzchnię morza padają, powtóre dla panujących tam prawie ustawicznie ciszy, przerywanych tylko chwilowo najgwałtowniejszemi uraganami i ulewami. — W strefach tych pomiędzy zwrotnikami na szerokość blisko 700 mil geograficznych odparcwywa tak ogromna ilość wody, iż wedle zdania ludzi powagę naukową posiadających, a szczególniéj F. Maury'ego officera marynarki stanów zjednoczonych, odparowywa tam warstwa wody morskiéj gruba na

16 stóp! Ta to para wodna, z najdrobniejszych pęcherzyków się składająca, a w skutek swéj lekkości prostopadle w górę się wznosząca, tworzy pasmo obłoków ustawicznie nad strefami rzeczonemi zawieszonych, a silne ich gorąco przyczynia się do zwiększenia jeszcze upału tamże panującego, który żeglarze jako nader przykry i nieznośny opisują. — Im wyżéj jednak powietrze się wznosi tem silniéj się oziębia, nieraz nawet nagle o kilka stopni; w skutek czego zachodzą znaczne różnice w siłach elektrycznych atmosfery, i tworzą się gwałtowne, prędko powstające i również prędko przemijające uragany i ulewy w okolicach, w których zazwyczaj z przyczyny wznoszących się prostopadle warstw ciepłego powietrza, cisze panują.—Uragany te, którym towarzyszą najgwałtowniejsze nawałnice, burze i przerywania się obłoków, przeplatane są chwilową zupełną ciszą, i stanowią postrach żeglarzy zmuszonych do przepływania równika, zagrzebując w głębiach morskich corocznie tysiące ofiar. Ulewy tam są tak gwałtowne iż wedle orzeczenia naocznych świadków, deszcz nie spada kroplami lecz promieniami, a tak obficie, że żeglarze zczerpują czasem z powierzchni morza wodę słodką z deszczem spadłą, która z przyczyny że jest lżejszą od morskiéj, pływa jakiś czas po powierzchni morza zanim się z cięższą wodą morską pomięsza.

Pas między-zwrotnikowy, którego żeglarze również pasem ciszy morskiéj nazywają, jest miejscem gdzie przyroda ogromne ilości wody w parę zamienia, tworząc wielkie zapasy pary wodnéj, roznoszonéj prądami powietrznemi i wiatrami we wszystkie inne strefy, gdzie takowa w postaci rosy, mgły, deszczu i śniegu opada, stanowi zatem nie wyczerpane źródło wody zwilżającéj periodycznie ziemię w zamian wody ustawicznie zeń parującéj.

Tu niemniéj stosunkuje się stan pogody dla całéj kuli ziemskiéj.

Prądy powietrza gorące, parą wodną nasycone, po wzniesieniu się w górę rozpościerają się ku biegunom.— Dążąc tam i doznając jeszcze różnych zmian, w kierunku w skutek obrotu ziemi około swéj osi, jakoteż i wiatrów stałych, oziębiają się coraz bardziéj, zbliżając się do bie-

gunów, a para wodna w nich zawarta w skutek zgęszczenia, opada, w postaci deszczu, śniegu i t. p., oziębiwszy się zaś całkowicie zniżają się pod biegunami zupełnie do powierzchni ziemi, dostają się w prądy wiatrów stałych, i odpływają napowrót ku równikowi, zajmując próżnię powstałą, przez wzniesienie się w górę powietrza rozrzedzonego, w skutek ogrzania przez promienie słoneczne.

Za daleko by nas zawiodło, gdybyśmy chcieli dowodzić, że w niektórych okolicach około biegunów, również cisze morskie panują [1]), jak nie mniéj iż prądy biegunowe, podlegają zboczeniom i wzajemnym przecinaniom się nietylko w skutek obrotu dziennego ziemi i magnetyzmu, lecz że nadto wiatry wiejące nad lądami stałemi, okazują nieprawidłowości pochodzące z nierówności powierzchni ziemi, z nagłego oziębienia niektórych części atmosfery, oraz innych przyczyn.

Lecz i bez tego dowodzenia jasnem jest: iż prądy powietrzne, ulegając obiegowi płynu atmosferycznego w około kuli ziemskiéj; odbywają podobnyż obieg, rozdzielając tym sposobem parę wodną powstałą w strefach podzwrotnikowych i innych, na całą kulę ziemską i szafując prawie wszędzie mnóstwo ożywczych strumieni, gdzie tylko znajdują się warunki pomięszania rozmaitych warstw powietrza przez prądy powietrza, wpływy elektryczne i t. p. W okolicach gdzie wpływów tych niema lub są tylko w pewnych porach roku, deszcz albo zupełnie nie pada, lub też tylko w porze gdy takowe nastaną.

Atoli nie tylko prądy powietrzne współdziałają w rozdzielaniu ciepła w atmosferze i wywieraniu wpływu na klimat i pogodę, biorą tu niemniéj udział i prądy morskie w oceanach. — Zauważono bowiem że w skutek silnego ogrzania wody morskiéj w strefach międzyzwrotnikowych, powstają w oceanach podobne zjawiska jak w atmosferze a mianowicie: prądy przelewające swe wody zi-

---

[1]) Prądy powietrza schodzące się ze wszech stron u bieguna, paraliżują się wzajemnie, na podobieństwo dwóch kul spotykających się z równą szybkością i siłą w którym to wypadku, obie zatrzymują się na miejscu.

mniejsze w kierunku równika i nawzajem, przez co ułatwia się również i parowanie wody znakomicie.

Samo z siebie się jednak rozumie, iż prądy te jeszcze silniejszym podlegają zboczeniom jak prądy powietrzne, podlegając ścieśnieniu przez lądy i nierówności dna morskiego [1]. — Znanym jest powszechnie jeden z najsilniejszych prądów morskich (Golfstrom zwany), przelewający wody ogrzane zatoki Meksykańskiéj ku zachodnim brzegom Europy i udzielający takowym ciepła pochłoniętego w tamtych strefach gorących. — Siła prądu tego nader korzystne wpływa na szybkość żeglugi.

Różny stopień ogrzania lądów i morza, jest niemniéj przyczyną zjawiska znanego pod nazwą wiatrów nadbrzeżnych a polegającego na tem, iż w ciągu dnia wiatr wieje od morza ku lądowi z przyczyny silniejszego ogrzania lądu, przeciwnie zaś wieczorem kierunek nagle zmienia się zupełnie, bo ląd stały prędzéj stygnie jak morze.

Anglja jest jasnym dowodem jak silny wpływ na klimat i pogodę wywiera morze w znaczniejszych rozmiarach stosunkowo małą część lądu stałego otaczające.

Obfitość zapasów wody w atmosferze.

Uobecniwszy sobie ogromną ilość wody, parującéj w każdéj chwili ze wszystkich wód na kuli ziemskiéj, roślin i zwierząt, dojdziemy do przekonania że atmosfera zawierać musi ogromny zapas pary wodnéj chociaż niewidzialnéj, i że jakkolwiek takowa zgęściwszy się opada perjodycznie na ziemię w postaci rosy deszczu lub śniegu, to wszakże zapas ten w skutek nieustającego parowania natychmiast zostaje uzupełnionym.

Również jednak jest jasnem iż prawo fizyczne, podług którego para wodna tem obficiej się tworzy, im nie-

---

[1]) Nierówności dna morskiego jak to nowsze poszukiwania nie zaprzeczenie wykazały, przechodzą rozmiarami swemi nierówności lądu stałego. Zdołano nawet powierzyć góry na dnie morskiem, które o wiele w wysokości swéj, znane na lądzie stałym przewyższają.

bo jest pogodniejsze, temperatura cieplejsza i stan powietrza spokojniejszy (okoliczności występujące najwybitniéj w krajach podzwrotnikowych) niemniéj i w naszych strefach jest obowiązującem.

Że jednak wielu rolników nietylko nie ma o obfitości pary wodnéj w powietrzu należytego wyobrażenia, gdyż takowéj nie widzą, lecz nadto powątpiewa o jéj obecności i ztąd ze szkodą plonów za mało ją wyzyskuje dla rolnictwa, uważamy zatem za potrzebne poczerpnąć na to dowód przekonywający z kilku przykładów z życia codziennego.

Zauważmy najprzód wodę osiadającą w pokoju ogrzanym na szybach, lub zamarzającą w zimie na nich w rozlicznych kryształach lub nakoniec rosę osiadającą na karafce z zimną wodą i kroplami po niéj spływającą. — Są to osady pary wodnéj pomięszanéj w skutek diffuzyj z powietrzem, i wnikającéj razem z niem do pokoju, gdzie dopóty w stanie niewidzialnym swobodnie bujając pozostaje, dopóki przez nagłe oziębienie skroploną nie zostanie [1]) jak w powyższym wypadku w skutek zetknięcia się z zimną szybą lub karafką. — Zważywszy iż woda utworzona z rosy osiadłéj na szybie lub karafce, powstała z osadzenia pary wodnéj w powietrzu zawartéj a w bezpośredniem tylko zetknięciu z szybą lub karafką będącem, możemy sobie łatwo wyobrazić o zapasie pary wodnéj znajdującéj się massie powietrza pokój wypełniającego, a tem bardziéj o ogromie jéj ilości w całéj atmosferze.

Nadto przekonać nas winny dotykalnie, jak wiele pary wodnéj tworzy się przez oddychanie zwierząt, i w ogóle wszędzie się znajduje;—obłoki pary wodnéj uchodzące

---

[1]) Ztąd się tłómaczy: dla czego w lecie ściana na północ wystawiona mieszkań i piwnic, otoczona jest powietrzem wilgotnem i zimnem, powlekającem wilgocią wszelkie przedmioty w blizkości znajdujące się: w tem silniéj występuje im większa jest różnica panującego upału z powietrzem przestrzenie rzeczone wypełniającem; dla tego też piwnice wilgotniejsze są w lecie jak w zimie i sprzyjają rozwijaniu się pleśni na przedmiotach takowéj podlegających.

w zimie oknami i drzwiami ze stajen, lub osiadające na ścianach i suficie w postaci wilgoci lub szronu.

Cośmy tu na małą skalę widzieli, odbywa się na ogromną w wolnéj przyrodzie.—Często widzimy atmosferę zupełnię czystą, sklepienie niebios zupełnie jasne i zdaje się że będzie najpiękniejsza pogoda.

Nagle atmosfera zaczyna się zaciemniać i obłóczyć w mglistą powłokę, zaczyną najprzód mrzyć drobny deszczyk, który wkrótce w deszcz kilka dni trwający się przemienia, a wszakże przedtem ani śladu wilgoci w atmosferze spostrzedz nie mogliśmy!

Czasami utworzy się w gorący i spokojny dzień letni mała chmurka nad naszemi głowami przy zupełnie zresztą czystem niebie; chmura zdaje się być nieruchomą, lecz objętość jéj powiększa się, a z zabarwienia jéj spostrzegamy że się zgęszcza i że się w niéj elektryczność zbiera.

Nagle błyskawica przerzyna widnokrąg; a po niéj następuje silne uderzenie piorunu, wkrótce zaczynają padać grube krople deszczu, a niezadługo spada ulewa jak między zwrotnikami, któréj obfitość i trwanie ani przypuszczać pozwala, — aby pochodziła z chmury która nam się wcale nieznaczącą wydawała. — W wypadku tym obfitość spadającego deszczu pochodzi z działania iskry elektrycżnéj, która uderzając spowodowała szybkie i nagłe oziębienie, oraz pomięszanie różnych warstw powietrza, a tem samem zgęściła i zamieniła w stan płynny wszystką parę wodną w atmosferze znajdującą się.

Jeszcze silniejszy obraz obfitości pary wodnéj w powietrzu, przedstawiają nam niezmierne massy wód powstające po kilkakrotnych ulewach, długich deszczach lub roztopach na wiosnę, a zamieniające strumyki w rzeki, a rzeki w jeziora, zalewające na znacznych przestrzeniach pola i łąki i pustoszące je nieraz. — Ogromne te massy wód niczem innem nie są, jak osadem pary wodnéj nagromadzonéj przedtem w atmosferze, jakkolwiek niewidzialnéj, która pod wpływem rozmaitych czynności przyrody, w skutek oziębienia nagle się zgęściła i w stanie płynnym w lecie, a w postaci śniegu w zimie na ziemię opadła, aby znów napowrót przez parowanie wznieść się w atmosferę.

Uważny badacz tych wszystkich przebiegów, ani chwili powątpiewać nie będzie: iż atmosfera w łonie swem zawiera zawsze, a szczególniéj podczas upałów i pogody, niezmierną ilość niewidzialnéj pary wodnéj i że takowa jest główną dostarczycielką wody, potrzebnéj dla organicznego wszechświata. Ludzie, zwierzęta, rośliny, wdychają ją swemi organami oddechowemi jednocześnie z powietrzem. Bez téj pary wodnéj, istoty organiczne musiałyby się ztąd daleko więcéj w wodę zaopatrywać jak to zazwyczaj ma miejsce, a mimo to ginęły by z pragnienia w latach gorących i suchych.

Niektórzy ludzie i zwierzęta piją nader mało lub wcale nic, całą zatem potrzebną ilość wody do swego utrzymania, tylko z pokarmów i pary wodnéj w atmosferze znajdującéj się osiągnąć mogą.

Jak jednakże mało mimo to jest ludzi, mających pojęcie o tém źródle niewyczerpanem wilgoci; większa ich część uśmiecha się litościwie gdy słyszy że w dzień *skwarny* a *pogodny* atmosfera więcéj udziela wody zwierzętom i roślinom, jak w dzień chłodniejszy a pochmurny, nie mogą oni pojąć że wszystkiemi porami swego ciała, któremi wnika powietrze wnika również i woda [1]); zapominają że ten napój atmosferyczny lubo go ciało tylko atomami otrzymuje, jednakże nieustannością swą wzrasta do ilości, o któréj słusznie powiedzieć można: iż stanowi główne zaopatrzenie w wodę całego świata organicznego.

Szczególniej jednak uderza iż większa część rolników nie posiada dostatecznego wyobrażenia *o obfitości pary wodnéj w powietrzu* jakkokolwiek miliardy perełek rosy osiadających z szybkością na każdéj trawce; podczas zachodu słońca, i to zazwyczaj po skwarnym dniu w czas pogodny, powinnoby ich o ogromnych zapasach pary wodnéj w powietrzu przekonać, co więcéj nawet wierzyć niechcą; że atmosfera, w dzień pogodny i skwarny i podczas suszy dłużéj trwającéj szczególniéj silnie na-

---

[1]) Organizm otrzymuję tę wodę wprawdzie w postaci pary wodnéj, która jednak w skutek zmiany temperatury i zgęszczenia wewnątrz organizmu, wkrótce w wodę płynną przechodzi

syconą jest parą wodną. Z téj to nieświadomości i niewiary, pochodzi grzech tak często przez rolników w lata suche popełniany, zaniedbania troskliwego spulchniania pól roślinami okopowemi, są oni bowiem w mylnem i szkodliwem mniemaniu, że nieokopując roślin utrzymują wilgoć w roli i tym sposobem chronią roślinność od zniszczenia z braku wody. Ani przypuszczają oni o błędności i szkodliwości tego środka! zachowują wprawdzie odrobinę wody już z użytéj i bezsilnéj w roli, lecz zamykają przystęp świeżéj i obfitéj wodzie atmosferycznéj, nie mogącéj przeniknąć przez zeschłą skorupę ziemi i pójść w pożytek roślinności.

W dalszym ciągu będziemy mieli sposobność okoliczność tę bliżéj objaśnić i moglibyśmy już przystąpić do omówienia postaci i warunków pod któremi opadają osady atmosferyczne: rosa, deszcz, śnieg i t. p. gdybyśmy nie potrzebowali powrócić jeszcze do dwóch nader ważnych własności wody a temi mianowicie są: więzienie cieplika podczas parowania (zimno pozostałe przez parowanie) i ścinanie się lodu.

W Rozdziale III „o Ciepliku" mówiliśmy o zimnie powstałem przez parowanie, o wpływie jego na cieplik ziemi i znaczenie w całem gospodarstwie przyrody. Wiemy że wszędzie gdzie woda lub jakikolwiek inny płyn paruje, cieplik się utaja t. j. że ubywa go ciałom najbliżéj położonym.
Przyroda spotrzebowała ten cieplik, dla przeprowadzenia wody w skutek silnego powiększenia objętości w stan lotny i samo z siebie się rozumie: iż im więcéj woda swą objętość powiększa, tém więcéj więzi cieplika, czyli innemi słowy: tém większe zimno przez parowanie sprawiać musi.

Przeciwnie zaś, jak sobie przypominamy, wszelkie ciała a zatém i woda zmniejszają swą objętość w skutek oziębienia, i że w tym wypadku cieplik uwięziony (utajony) uwalnia się i czułym być może.

Jak znaczną wreszcie może być ta ilość cieplika w tym wypadku uwolnionego przekona nas okoliczność, że woda wrząca do zupełnego odparowania wymaga ilości cieplika równéj 440°R i pochłania takowy, przy połącze-

niu zaś wodoru z tlenem i powstaniu ztąd wody, gazy obadwa zmniejszają swą objętość o 2000 razy.

Też same zjawiska, jakie spostrzegamy codziennie przy parowaniu wody lub wilgoci z ziemi, a nawet ciała naszego po silnem spoceniu, muszą mieć miejsce i w obłokach w różnych warstwach powietrza zawieszonych, ztąd słusznie wnioskować możemy, że w skutek powstałego zimna przez parowanie obłoków, muszą powstawać w atmosferze nagłe zmiany temperatury, a to stosownie do obszaru i stopnia natężenia, powodujące deszcz lub suszę.

Ponieważ w przyrodzie nie ma ciała tak prostego jak złożonego które by było w stanie kształt swój i temperaturę zupełnie i trwale zachować, będąc wystawionem na wpływy chemiczne działające na jego stan skupienia, skład i zachowanie się chemiczne, lecz przeciwnie takowe podlega ustawicznemu składowi i rozkładowi swych pierwiastków, ciągłéj zmianie materji, kształtu i temperatury; obejdzie się zatem bez ściślejszego dowodzenia że i w atmosferze warstwy powietrza temuż samemu prawu, od którego utrzymanie całości zawisło, podlegać muszą. Zmiany zachodzące w przezroczystości atmosfery, w tworzeniu się, kształcie i barwie obłoków, w nagłem nieraz niknięciu obłoków i mgły jak niemniéj i w nagłem powiększaniu ich się co chwila; o tem przekonać nas mogą. Zupełnie zatem usprawiedliwionem jest przypuszczenie iż obłoki, które uważać musimy jako ciała a raczéj jako pływające w atmosferze zbiorniki wody, jakkolwiek złożone są tylko z mniéj lub więcéj ściśle nagromadzonych pęcherzyków wody, podlegają parowaniu do czego je skłania głównie cieplik promieniujący ziemi, [1]) oraz zmniejszanie swéj objętości w skutek przebywania w zimniejszych warstwach powietrza lub zmniejszonego promieniowania cieplika ziemskiego. W pierwszym wypadku musi

---

[1]) Cieplik promieniejący z powierzchni ziemi w atmosferę i spotykający obłoki, porównać można pod pewnym względem do ogrzewania wody płomieniem ze spodu, jakkolwiek naturalnie skutek jest tu nierównie słabszy.

tak w samym obłoku jakoteż w otaczających warstwach powietrza nastąpić oziębienie w skutek parowania, a w drugim pewna ilość cieplika uwalniać się musi. Że zaś mniejsze lub większe nasycenie warstw powietrza wodą i ciepłem zależy w części od kształtu powierzchni ziemi (wody, góry lub doliny, rodzaj gleby, stan roślinności i t. p.), w części zaś od prądów powietrznych, i że obłoki są tylko uwidocznieniem rzeczonego nasycenia, jasnem jest przeto że oziębianie się warstw powietrznych przez parowanie, jakokolwiek nieuniknione, podlega jednak w każdym razie rozmaitym zmianom i że zmiany te przeważny wpływ wywierać muszą na zwiększanie się lub zmniejszanie osadów atmosferycznych, jakoteż na tworzenie się gradu w lecie, a śniegu i szronu w zimie.

Równie zadziwiającem, a do utrzymania porządku wszechświata ważnem zjawiskiem, jest ścinanie się, krystalizowanie i zamarzanie wody. Zimno zmniejsza objętość ciał, woda jedna tylko stanowi tu wyjątek w tem szczególny, iż oziębiając się zmniejsza wprawdzie także swą, objętość lecz już przy $3^1/_2$—4^0 ciepła dochodzi do największéj swéj gęstości i ciężkości gatunkowéj, oziębiając się więcéj zaczyna znów objętosą swą powiększać, tak iż przy temperaturze 0^0 dochodzi do tejże saméj objętości jaką miała przy $6\frac{1}{2}^0$ ciepła.

Wskutek tego zmniejszenia objętości, lód lżejszym jest od wody [1]), a ponieważ ciała stałe lżejsze od wody pływają po takowéj, przeto i lód pływa po wodzie a do tego w tak olbrzymich massach, iż po ocenach podbiegunowych pływają góry lodowe do 400 stóp wysokie, płynące w kierunku stref cieplejszych, dopóki w skutek podpłukania ich podstawy, własnym ciężarem nie pogrążą się w bałwanach.

Osobliwe to zachowywanie się wody względem cieplika jest cudownem i nader ważnem zjawiskiem w przyrodzie. W głębi wód temperatura jest stałą i niezmienną $3\frac{1}{2}$—4^0, skoro jednak jakakolwiek cząsteczka wody ozię-

---

[1]) Ciężkość gatunkowa lodu względnie ciężkości gatunkowéj wody, ma się jak 9 i 10.

bi cokolwiek swą temperaturę (aż do 0°) wznosi się w górę, gdyż w skutek oziębienia a ztąd powiększenia objętości, stała się lżejszą, ustępuje zatem miejsca cząsteczce cieplejszéj, a sama wypłynąwszy na powierzchnię wody, ścina się w lód.

W rzeczy saméj najmniejsza ilość lodu na jeziorze lub stawie, utworzyć się nie może, dopóki cała massa wody nie oziębnie jednostajnie do $3\frac{1}{2}$—4° ciepła. Gdy bowiem powierzchnia wody oziębi się do stopnia zawsze jednak wyższego jak $3\frac{1}{2}$—4°, wówczas części oziębione, jako cięższe opadają na dno, wypychając cząstki cieplejsze na powierzchnię. Wypchnięta na powierzchnię woda oziębnąwszy opada na powrót i te wznoszenie się i opadanie trwa dopóty, dopóki cała massa wody jednakowéj temperatury $3\frac{1}{2}$° nie nabędzie.

W téj chwili rozpoczyna sią ruch w wodzie wprost przeciwny. Woda osiągnęła największą gęstość i ciężkość gatunkową, dalsze oziębianie powiększa jéj objętość, gdy zatem temperatura opada niżéj + $3\frac{1}{2}$, cząsteczki wody wówczas w skutek powiększenia swéj objętości wypływają na wierzch, a cząstki cieplejsze a zatem cięższe, opadają na spód. Skoro temperatura opadnie niżéj 0° — powierzchnia wody zamarza, a tym sposobem tworzy się zapora pomiędzy powietrzem a wodą, a że lód jest złym przewodnikiem ciepła, przeto zimno wnika nader powoli wewnątrz wody, jak to co zimy widzieć możemy na nader powoli grubiejącym lodzie, i na wodach stojących [1]).

Że woda umiarkowanie poruszana, daleko wcześniéj zamarza jak spokojnje stojąca, nadmieniłem poprzednio, a to z przyczyny iż poruszanie ułatwia parowanie a ztąd i oziębienie, powtóre iż ułatwia także oziębienie całéj massy wody.

Bez tych przymiotów, właściwych tylko wodzie a nie innym płynom, wody a szczególniéj stojące zamarzałyby do dna. Gdyby woda w chwili zamarzania posiadała naj-

---

[1]) Z téj przyczyny mimo najsilniejszych mrozów, upłynąć musi nie mało dni, aby lód mający być wożonym do lodowni i należytéj doszedł grubości.

większą gęstość i ciężkość, wówczas zamarzanie wód rozpoczynałoby się od dna.

Wszystkie wody stref podbiegunowych zamieniły by się jednéj zimy w lód, i najsilniejsze nawet ciepło słoneczne, niezdołałoby stopić takich mass lodu. Obiedwie strefy podbiegunowe i umiarkowane, od dawna stałyby się niezamieszkalnemi, a życie roślinne ograniczyło by się na wązkim pasie po obu stronach równika.

Tak zaś podług licznych poszukiwań morze w głębokości 3600 stóp, i w ogóle wszystkie wody pod lodem zachowują niezmienną temperaturę + $3\frac{1}{2}$ - 4^0, która zapobiega nadmiernemu tworzeniu się skorupy lodowéj. To nam również tłumaczy łagodniejszą temperaturę w zimie w krajach wodą oblanych panującą [1]), jakkolwiek takowe w skutek swego położęnia na północ zimniejszemi by być powinny, morza bowiem udzielają powietrzu pewną część swego zapasu ciepła.

Wkrótkości nadmienimy tu jeszcze: iż własności te posiada tylko woda słodka, morska zaś (z przyczyny zawartéj w niéj soli), wymaga temperatury $1\frac{1}{2}$—2^0 niższéj do zamarznięcia. Woda silnie solą nasycona zamarza dopiero przy 12^0 zimna.

Na zasadzie pewnika że woda wtenczas dopiero marznąć może kiedy oziębnie w całéj swéj massie na + $3\frac{1}{2}$ 4^0 należałoby wyprowadzić wniosek: że woda nagromadzona w chmurze nawałnicowéj i już w stanie płynnym będąca, tym samym prawom podlegać powinna, i że bez tych własności wody, tworzenie się gradu nierównie częściéj by miewało miejsce, a zniszczenia przezeń poczynione, z przyczyny większéj jego obfitości, byłyby nierównie znaczniejsze, jak to dotychczas ma miejsce.

W końcu winienem jeszcze zwrócić uwagę czytelnika na to: że tworzenie się lodu o tyle jest ważnem dla rolnictwa, iż przyczynia się znacznie do spulchnienia warstwy roślinnéj, tworzace się bowiem igiełki lodowe, rozsadzają i kruszą nie tylko bryły ziemi ściślejszéj, ale na-

---

1) W bliskości morz, klimat łagodniejszym jest w zimie, a chłodniejszym w lecie.

wet powoli i skały. Jaką siłę posiada powiększanie się objętości wody podczas zamarzania [1]), widzimy wybitnie na większych kamieniach wynurzających się po polach, których lat poprzednich i śladu nie było widać.—Woda bowiem w jesieni i w zimie podmywa kamień, zamarzłszy— lód go podnosi cokolwiek, przy nastąpionéj odwilży, ziemia rozmiękła wypełnia miejsce pod kamieniem przez lód zajmowane, i tym sposobem po pewnym przeciągu lat, kamień wynurzy się nad powierzchnię ziemi. — Ponieważ poprzednio takowych niewidziano, przeto dawniéj błędnie utrzymywano iż kamienie rosną, co wszakże jest nie podobnem.— Kamień tylko przez inkrustację objętość swą powiększyć może;— utworzenie się zaś jego, sięga odwiecznych przewrotów natury, siłami plutonicznemi dokonanych.

Osady wody atmosferycznéj.

Z poprzednio powiedzianego przypominamy sobie, że w razie oziębienia powietrza parą wodną nasyconego, para wodna z nieskończenie małych pęcherzyków składająca się, zgęszcza się, i o tyle jéj w stan płynny przejść musi o ile przy zniżonéj temperaturze powietrza w stanie pary utrzymać się nie zdoła.—Im wybitniejsze i obszerniejsze zachodziły zmiany w temperaturze powietrza, tem obfitsze muszą następować osady atmosferyczne, jakoto: rosa, mgła, deszcz, śnieg i t. p., lub też tem więcéj obłoków tworzyć się będzie.

Ponieważ bowiem atmosfera składa się z licznych warstw powietrza, posiadających różny stopień temperatury i wilgoci, zatem ważny wpływ wywierających na kierunek, suchość i siłę wiatrów,—ponieważ daléj tak siła promieni słonecznych i cieplikowych ziemi, jakoteż i wiatry jako suche wschodnie lub wilgotne południowe, nie-

---

[1]) Siła z jaką lód zamarzający powiększa swą objętość jest tak wielka, iż podług robionych doświadczeń może rozsadzić kulę żelazną o $15\frac{1}{2}$ cala średnicy wewnętrznej, a $2\frac{3}{4}$ cala grubości ścian mającą. Jestto siła którą na miliony funtów ocenić można.

mniéj silnie działają—łatwem zatem będzie do pojęcia: iż w skutek tych przytoczonych okoliczności, zbyteczna wilgoć jednéj warstwy powietrza, pochłoniętą zostanie przez wyższą temperaturę lub siłę promieni słonecznych i cieplikowych, oraz suche wiatry drugiéj, i tym sposobem znów przejdzie w stan gazowy—niewidzialny pary wodnéj.

Sklepienie niebios przedstawia oczom naszym tak często niknięcie wilgotnych warstw mgły (obłoków) przez rozwianie, a raczéj pochłonięcie przez cieplejsze prądy powietrzne, iż fakt ten żadnéj wątpliwości niepodlega.—Najsilniejsze mgły i gromady obłoków nikną nieraz w bardzo krótkim czasie, nawet przy zupełnie spokojnym stanie powietrza.— Przeciwnie znów podczas silnych wiatrów i pozornie suchego powietrza, zaczyna padać deszcz dość długo trwający, atmosfera bowiem silnie poruszana wiatrami, nasyca się daleko prędzéj parą wodną, jak w stanie spokojnym z przyczyny ściślejszego zetknięcia się warstw suchszych z silnie wilgocią nasyconemi. Jeżeli przytem nastąpi oziębienie lub wpływy elektryczne, przejście pary wodnéj w stan płynny (deszcz, śnieg, grad i t. p.) odbywa się tem nagléj i silniéj.

Oprócz tego ciśnienie atmosfery ważną odgrywa rollę, tak przy wyładowaniu się wilgoci z warstwy powietrznéj jakoteż i tworzeniu się oraz niknięciu obłoków.—Powiesiwszy w powietrzu na nitce zwyczajną gąbkę od umywania i zwilżywszy takową połową ilości wody jaką utrzymać potrafi, nie tylko że żadna kropla wody nie pocieknie ale nadto gąbka z barwy swéj bynajmniéj na wilgotną wyglądać nie będzie. — Ścisnąwszy jednak rzeczoną gąbkę ręką, woda nie tylko wystąpi na wierzch, ale nawet kroplami pocieknie.

Warstwy powietrza, a szczególniéj obłoki, możemy poniekąd uważać za gąbki o tak delikatnéj tkance (pęcherzyków powietrza i wody) iż w postaci powietrza pływają wolno w atmosferze jako ciała mniéj lub więcéj ścisłe, i stosownie do swéj dziurkowatości, oraz stopnia wilgoci i ciepła mniéj lub więcéj zdolne do nasycenia się wilgocią.—Znaną jest ogromna siła ciśnienia atmosferycznego, oraz własność warstw powietrza wywiera-

nia wzajemnie na siebie ciśnienia tak z góry jak i na boki.—Wielkość obudwu tych sił, zmienną jest i zależną od ciśnienia atmosfery, stopnia wilgoci i gęstości warstw powietrznych i t. p. —Łatwem jest zatem do pojęcia: iż w skutek rzeczonych ciśnień, warstwa powietrzna wcześniéj lub później wilgoć swą w mgłę lub obłoki zgęścić, lub jako deszcz wodę swą na ziemię opuścić może, aniżeli obłok nie podlegający w równym stopniu temże ciśnieniom.

Zważywszy zatem że parowanie ani na chwilę nie ustaje, jak to szrony deszcze i śniegi nawet w zimie w czasie najtęższych mrozów spadające dowodzą; że prądy powietrzne w atmosferze bezprzestannie wznoszą się i opadają — że zmiany temperatury i wilgoci w atmosferze w skutek silnych wiatrów ciągle miejsce mieć muszą, zastanowiwszy się w końcu nad potęgą ciśnień wyżéj wymienionych, oraz siłą oziębienia przez parowanie warstw wilgotnych w atmosferze powstających, dziwić się nie będziemy, że osady wody atmosferycznéj w naszéj strefie, tak często zawodzą nasze oczekiwania, i że nie podobnem jest ustanowić jakichkolwiek pewnych i stałych zasad do rokowania pogody.

1. *Rosa.*

Ze wszystkich osadów wody atmosferycznéj, jedno tworzeniesię rosy w naszym klimacie okazuje niejaką prawidłowość. Najważniejszym warunkiem do tworzenia się rosy, jest nagłe oziębienie warstwy powietrznéj, silnie nasyconéj parą wodną, w bezpośredniem zetknięciu z ziemią będącéj, przez co para wodna zgęszcza się w drobne pęcherzyki i na wszystkich ciałach zimnych w drobnych kropelkach osiada.

Osiadanie to ma również miejsce, jak to poniżéj zobaczymy i wewnątrz warstwy rodzajnéj ziemi; i takowe *rosą podziemną* nazwiemy.

Przebieg tworzenia się rosy zwyczajnéj jest następujący.

Powierzchnia ziemi i znajdujące się na niéj ciała (rośliny, kamienie i t. p.) rozgrzały się silnie wciągu dnia

i udzieliły przez promieniowanie ciepła swego atmosferze. Z téj przyczyny niższe warstwy powietrza cieplejsze będą od wyższych. Podczas zachodu słońca wszakże okoliczności zmieniają się wprost przeciwnie. Ziemia i ciała na niéj znajdujące się, nie otrzymują już żadnego zasiłku ciepła od słońca w zamian za cieplik ustawicznie w atmosferę promieniowany, muszą zatem prędko oziębnąć, gdy tymczasem powietrze, jako gorszy przewodnik cieplika, zatrzymuje dłużéj ciepło w ciągu dnia otrzymane a nadto jeszcze ciągle nowe jego zasiłki z ziemi otrzymuje. Ztąd powietrze nawet wciągu nocy zachowuje wyższą temperaturę jak ziemia, i tylko najniższe jego warstwy stykające się z ziemią doznają (od stygnącéj ziemi) silnego oziębienia. W skutek tego nagłego oziębienia, wyziewy i para wodna w najwyższych warstwach powietrza znajdujące się, a dotychczas niewidzialne, ulegają zgęszczeniu i osiadają w postaci kropli wody, na wszystkich zimnych i wystających przedmiotach, zupełnie tak samo, jak osiada niewidzialna para wodna w ciepłym pokoju podczas zimy na szybach lub na szklance zimnéj wody studziennéj.

Głównemi warunkami tworzenia się rosy są: pogodny wieczór, niebo czyste, oraz ciepłe i spokojne powietrze. Czas pochmurny uniemożebnia tworzenie się rosy, gdyż obłoki odbijają promienie cieplika z ziemi ku nim promieniujące, i tym sposobem ziemia należycie ostygnąć nie może, gdy tymczasem powietrze w jednostajnéj temperaturze się utrzymuje. Obłoki działają tu podobnie jak osłoną lub mata którą ogrodnicy w dnie jasne nad roślinami rospościerają dla ustrzeżenia ich od zaziębienia [1]).

---

[1]) Odzież nasza spełnia to samo zadanie, chroni ona ciało od zbytecznego promieniowania cieplika. Odzież sama z siebie a nawet i futra jako ciała zimne, żadnego ciepła wydać nie mogą, lecz im gęstszem jest materjał z którego jest sporządzona, tem silniéj zapobiega promieniowaniu cieplika z wewnątrz, i wnikaniu zimnego powietrza z zewnątrz. Również zależy na tem czy materjał jest dobrym lub złym przewodnikiem cieplika. W każdym razie skutek grzcjący odzieży, jest tylko pośrednim.

Nakrycie roślinom ciepła nie daje, lecz przecina promieniowanie cieplika ziemi i roślin ku pogodnemu niebu i odbija promienie. Promieniowanie cieplika, zwłaszcza u roślin bywa niekiedy tak silne: iż temperatura ich zniża się niżéj 0° i z tąd lekkim szronem się powłóczą, gdy tymczasem otaczające je powietrze, jeszcze na termometrze kilka stopni ciepła okazuje.

Z przyczyn powyższych, pod rozłożystem drzewem znajdujemy bardzo mało rosy lub wcale nic; a nawet w lasach rosa późniéj się tworzy jak na polach lub łąkach.

Wiatr przeszkadza tworzeniu się rosy najprzód: iż ustawicznie wprowadza ciepłe powietrze w zetknięcie z ciałami stałami, przez co oziębnięcie ich należyte nastąpić nie może, powtóre iż wilgotne warstwy powietrza osusza.

Rosa osiada szczególniéj obficie, gdy po dniu pochmurnym i wietrznym przed zachodem słońca wypogodzi się i wiatr uciszy; gdyż w tym wypadku oziębienie ziemi i różnica temperatury takowéj z temperaturą ciał na niéj znajdujących się, następuje nader nagle i ostro. Najsilniéj tworzy się rosa w okolicach obfitujących w wody, lasy i łąki, a zupełny brak jéj miewa tylko miejsce w niektórych okolicach lądu stałego, zupełnie z wody ogołoconych, lub podczas niezwykłéj posuchy. W niektórych bardzo nawet ciepłych krajach jak np. na północnem wybrzeżu Afryki rosa jest tak obfitą, iż w czasach wolnych od deszczów dostarcza roślinom dostatecznéj wilgoci, a suknie podróżnych nocą podróżujących zupełnie przemacza.

Następnie do obfitego tworzenia się rosy, potrzeba pewnego stopnia suchości ziemi. Ztąd na wiosnę rosa dopiero w tenczas tworzyć się zaczyna, kiedy zbytek wilgoci zimowéj z ziemi wyparuje. Ponieważ bowiem woda nie tylko przeszkadza wnikaniu ciepłego powietrza w ziemię, ale nadto sama bardzo trudno się ogrzewa, przeto ziemia w dzień za mało by się promieniami słonecznemi ogrzała, aby obfitem ich promieniowaniem wieczór, mogła się do tego stopnia oziębić, aby się znacznie swą temperaturą z temperaturą powietrza atmosferycznego różnić mogła.

Jakkolwiek rosa tworzyć się zaczyna podczas zachodu słońca lub zaraz potem, to wszakże tworzenie to, całą noc w równéj prawie sile się odbywa, a nawet zdaje się że po północy zwiększa się, w czem jednak współdziałają i inne pomniejsze warunki obfitego tworzenia się rosy.

Przyczyną iż nie każda powierzchnia ziemi i w ogóle nie wszystkie ciała równie silnie rosę zatrzymują i zroszone bywają, jest okoliczność: iż nie wszystkie ciała równie silnie pochłaniają cieplik i promieniują go, a zatem i w różnym stopniu oziębiają się. — Im powierzchnia ciała jakiego jest dziurkowatszą, nierówniejszą i większą, słowem im więcéj przedstawia punktów zetknięcia, tem szybciéj i obficiéj pokrywa się rosą. — W ogóle wszelkie złe przewodniki ciepła skłonniejsze są do obroszenia jak dobre, których odpromieniowany cieplik z powierzchni szybko innym z wnętrza pochodzącym zastąpionym bywa; powierzchnia ich zatem nigdy o tyle oziębnąć nie może, aby się rosa utworzyć zdołała; co dopiero następuje po oziębnięciu ciała w całéj jego massie. — Z tego powodu metalle pokrywają się późniéj i słabiéj rosą jak drzewo, rośliny i t. p.—Rola spulchniona, składem swym zbliżona do ziemi ogrodowéj, obfita w próchnicę i należycie umierzwiona, pochłania daleko więcéj rosy i zatrzymuje ją dłużéj jak ziemia ścisła lub jałowa; pole uprawione w drobne bryłki, więcéj jak sproszkowane [1]), pokryte niskiemi roślinami więcéj jak gołe.

Rośliny a szczególniéj źdźbła trawy i liście, oziębiają się wieczorem szczególniéj silnie, częścią z przyczyny nader silnéj zdolności promieniowania, częścią zaś dla tego, iż liśćmi i łodygą swą zwiększają znacznie powierzchnię miejsca na którem wzrosły, lub też nakoniec iż wystając w powietrze nad powierzchnię ziemi mniéj ciepła od ziemi otrzymują, a z powietrza najprzód od-

---

[1]) Rola sproszkowana z przyczyny swéj gładkiéj powierzchni przedstawia rosie zamało punktów zetknięcia, a powtóre za słabo promieniuje cieplik dla tego późniéj się oziębia.

bierają osiadającą rosę. Dla tego to pokrywają się rosą wcześniéj i silniéj jak kamienie i goła ziemia.

I pomiędzy roślinami nawet jedne są skłonniejsze do pokrywania się rosą od drugich t. j. iż wcześniéj na nich rosa osiada. — Częstokroć zauważyłem iż posiewy jęczmienia daleko prędzéj pokrywają się rosą jak posiewy owsa, bo liście jęczmienia daleko wcześniéj i silniéj wypromieniowywają ciepło słoneczne w ciągu dnia pochłonięte, a ztąd cała roślina prędzéj się oziębia jak owies i t. d.

Pewnem jest zresztą, że rosa nie pochodzi bynajmniéj z wilgoci parującéj z ziemi i roślin w chwili jéj opadania, i że tworzy się tylko wyłącznie z pary wodnéj znajdującéj się w warstwach powietrza w bezpośredniem zetknięciu z ziemią zostających.

Ponieważ bowiem jak to już nadmieniliśmy przy najspokojniejszym stanie atmosfery, ma miejsce pewien ruch w powietrzu, co spostrzedz możemy puściwszy lekkie piórko w powietrze lub po kierunku dymu, przeto kropla rosy zawieszona u źdźbła trawy nie mogła się utworzyć bezpośrednio z wilgoci wyzioniętéj tylko co z ziemi lub rośliny tak samo jak rosa na łące nie pochodzi z wyziewu tylko co powstałego.

Potwierdzają to szare obłoki mgły, powstające po ciepłych dniach wieczorem nad mokremi łąkami i wodami. — Przestrzenie te bowiem ogrzawszy się silnie w dzień, nie przestają parować i wieczór nasycając dość silnie warstwy powietrza nad niemi znajdujące się. — Jeżeli temperatura powietrza zniży się wieczorem, powstające mokre wyziewy nie osiądą w postaci rosy, lecz utworzą gęstą mgłę, reszta zaś atmosfery będąc mniéj wilgotną pozostaje jasną i przejrzystą. — Mgła ta wszakże nie może wznieść się w powietrze, gdyż ciąży na niéj zimniejsza a zatem cięższa warstwa powietrza, lecz pozostaje tak długo nad wilgotną powierzchnią, póki jéj wiatr nie rozwieje lub jéj otaczające warstwy powietrza nie pochłoną. — Oprócz tego rosa i szron na dachach wysokich budynków osiadające, dowodzą również że osady rzeczone mają miejsce i w znacznéj wysokości od ziemi zatem że pochodzą z góry.

Tem samem czem jest rosa przy ciepłéj temperaturze, jest szron gdy temperatura opadnie niżéj 0°, za jego to pomocą przyroda nie raz w ciągu kilku godzin zamienia gaik sosnowy lub inny las, na pałac kryształowy, oko nasze zachwycający.— Jest to rosa zmarznięta a powstawanie jego zupełnie jest takie same jak powstawanie mgły; ta jedna tylko między niemi zachodzi różnica, że silniejsze zimno rosę w lód zamieniło. — Szron dowodzi niemniéj, że nawet podczas mrozu tyle się ciepła w atmosferze znajduje, iż para wodna w niéj będąca w skutek zmian temperatury potrafiła przejść w stan płynny.

2. *Mgła.*

Wyziewy wznoszące się w kształcie jasno siwych obłoczków pod czas spokojnych i ciepłych wieczorów, nad miejscami mokremi i wodami, i tamże jakiś czas bujające wolno w powietrzu, dają nam obraz powstawania mgły w wielkich rozmiarach. — Mgła jest pośredniem ogniwem pomiędzy rosą i obłokiem lub też pomiędzy rosą a deszczem.

Mgła, również jak obłok tworzy się wówczas gdy temperatura warstwy powietrza silnie parą wodną nasyconéj o tyle oziębnie (bez względu z jakich to oziębienie przyczyn pochodzi), iż powietrze zmuszonem zostaje do wydzielenia z siebie pewnéj ilości pary wodnéj w postaci drobnych pęcherzyków. — Pęcherzyki te wprawdzie dla swéj nadzwyczajnéj lekkości bujają w powietrzu, lecz obecnością swą sprawiają to, iż powietrze staje się nieprzezroczyste.

Tak mgła zatem jak i obłoki są natury miejscowéj, a główna między niemi różnica zachodzi w tem, iż mgła jest obłokiem zawieszonym tuż nad ziemią, obłok zaś jest mgłą utworzoną w wyższych strefach powietrza, lub wzniesioną tamże z ziemi.

Każda mgła naocznie nas o tem przekonywa; gdyż albo opada w postaci rosy i nader drobnego deszczu na ziemię lub ją promienie słoneczne i suche warstwy po-

wietrza pochłaniają; albo też wznosi się w górę, przybierając coraz wyraźniejszy charakter i zarysy obłoków. Mgła opada wówczas gdy oziębienie właściwych warstw powietrza będzie tak silne i ogólne, że pęcherzyki składające mgłę o tyle się zgęszczą, iż przejdą w stan płynny, a ciśnienie atmosferyczne jakoteż ciężar wierzchnich ciężkich warstw powietrza, lub też wpływy elektryczne ułatwią skroplenie; — wzniesie się zaś, gdy wpływy rzeczone słabiéj współdziałać będą, gdy warstwy wierzchnie powietrza są suche — ciepłe, i wspólnie z gorącemi promieniami słonecznemi, części wilgoci nad ziemią nagromadzonéj o tyle pochłoną, iż massa mgły stanie się lżejszą i powiewem wiatru w górę wzniesioną lub porozdzielaną zostanie.

Że mgla i obłoki z jednego pochodzą źródła, najlepiéj się o tem przekonać możemy wchodząc na wysokie góry lub też w bliskości takowych. — Zmiany nie tylko gór i dolin, powietrza zimnego i ciepłego, miejsc suchych i wilgotnych, lecz również i prądy powietrzne są tu tak rozmaite i różnorodne, iż okoliczności te przedstawiają nader łatwą sposobność do dostrzegania tworzenia się i przemian mgły i obłoków. — Wstąpiwszy na szczyt wysokiéj góry, na którym przypadkiem obłok spoczywa, znajdziemy się otoczeni mgłą tak jak w nizinie.

Uobecniwszy sobie zatem fakt, iż każda kropla wody spadająca na ziemię jako rosa lub deszcz, każdy pęcherzyk pary zawieszony w powietrzu, zgęściwszy się do utworzenia obłoku się przyczyniający, podlegają co chwila tysiącznym zmianom tak pod względem stanu skupienia jak i kształtu, że zatem w mgnieniu oka już nie są zupełnie takie same jak były przed tem, zważywszy daléj że woda atmosferyczna podlega siłom wiatru we wszystkich strefach, tu w postaci pary wodnéj napawa zwierzęta i rośliny wilgotnem powietrzem, tam znów w kształcie rosy lub deszczu zwilża spragnioną ziemię i rośliny, a jako ulewa zbiorniki wód zasila, — dziwić się wypada jak dziś jeszcze nawet w kółkach ludzi dość oświeconych, stary przesąd: iż mgły marcowe po stu dniach deszcze sprowadzać mają, — gorących znajduje obrońców. — Ponieważ zaś niedorzeczeność takowa gło-

wnie zakorzenioną jest pomiędzy rolnikami, i prowadzi do mylnych wniosków i błędnych zarządzeń gospodarskich; przeto przedmiotowi temu jeszcze słów kilka poświęcić musimy.

Mgła opada lub wznosi się! W pierwszym wypadku wyziewy wilgotne nagromadzone w powietrzu jednocześnie skroplone zostały, powietrze chwilowo oczyściło się ze zbytku wody, a pojawienie się tejże saméj mgły w postaci deszczu prędzéj lub późniéj w téj saméj okolicy gdzie mgła się utworzyła, jest równem niepodobieństwem jak spadnięcie słońca na ziemię.

W drugim wypadku, wyziewy wodne wznoszą się w górną część atmosfery, zgęszczają się tamże tworząc obłoki, które gdy je słońce lub ciepłe warstwy powietrza nie pochłoną lub wiatry w odleglejsze strefy nie zaniosą, wylewają swą wodę na ziemię tegoż samego dnia lub najpóźniéj w ciągu dni trzech od utworzenia się, w okolicy nad którą właśnie się znajdują. W ogóle zastanowiwszy są dobrze nad przebiegiem czynności natury w atmosferze, a szczególniéj nad ustawicznym obiegiem wody atmosferycznéj nabierzemy przekonania, że nawet przy wzniesieniu się mgły para wodna w niéj zawarta, nigdy do nas w pierwiastkowym swym składzie nie powraca, a tem bardziéj nie może spaść w postaci deszczu po upływie stu dni, gdyż przez ten czas powietrze kilkakrotnie oczyszczone zostało z wyziewów, wodnych w skutek deszczów śniegów rosy i wiatrów.

Prócz tego mgły i powstawanie ich zależy mniéj lub więcéj od przyczyn miejscowych; nie zalegają zatem nigdy znacznych obszarów. — Potrzeba by być więcéj jak przesądnym, aby twierdzić iż mgły powstałe w Marcu spokojnie w atmosferze oczekują lub też gnane wiatrami w różnych kierunkach około kuli ziemskéj, pwracają w sto dni w to same miejsce, w tym samym składzie aby spaść na ziemię w postaci deszczu. Całą tę teorję o mgłach marcowych, słusznie zatem do mrzonek zaliczyć można [1])!

---

[1]) Od roku 1821 zapisuję codziennie w osobnéj księdze nie tylko stan pogody i temperatury, ale też z szczególną troskliwością i owe

Inaczéj jednak rzecz ta się przedstawia gdy się zastanowimy czy mgły marcowe w ogóle i o ile wpłynąć mogą na porę dżdżystą zwykle u nas w Czerwcu przypadającą.

Wpływ ten mojem zdaniem jest możliwym, a to z następujących łatwych do pojęcia przyczyn.

Jeżeli w Marcu panują mgły obfite, wówczas śniegi i lody w górach nie tak prędko topnieją, ziemia zaś w nizinach dłużéj daleko zamróz trzyma. — Przy nastąpionych późniéj upałach w Czerwcu i Lipcu w czasie długich dni i wysokiego stanu słońca na niebie, powstaje nadzwyczaj nagłe oziębienie powietrza ciepłego z południowemi wiatrami przybywającego, a nadto w skutek parowania wilgoci zimowéj tak na górach jak w nizinach, następuje gwałtowna zmiana temperatury w warstwach powietrznych, przy współdziałaniu promieni słonecznych.

Tak w jednym jak w drugim wypadku para wodna i elektryczność mogą się nadzwyczajnie nagromadzić w atmosferze, ztąd muszą następować ulewy, o ile suchsze warstwy powietrza w wyższych strefach nie spowodują równowagi.

W tenże sam jednak sposób skutkować będą i ciągłe mrozy w Marcu, chociażby im mgły zupełnie nie towarzyszyły. I z téj zatem strony uważając, teorja mgły marcowéj na słabéj spoczywa podstawie. W każdym razie teorja studniowéj brzmienności mgły marcowéj, względnie okolic gdzie panowała jest mrzonką, w któréj nawet cienia prawdy nie ma, tak samo jak w czterdziestu mrozach po 40-tu męczennikach, pogodzie w dniu Matki Bozkiéj Gromnicznéj, w Ś-go Medarda, siedmiu braciach śpiących i przepowiedniach wedle stuletniego Kalendarza [1]).

---

mgły marcowe. W tak długim przeciągu czasu było tylko dwadzieścia kilka wypadków deszczu w 100 dni po mgle, nb. licząc w to nawet deszcze w okolicy padające lub lekko roszące w ciągu trzech dni.

[1]) Ktokolwiek tylko z uwagą zastanowił się nad zjawiskami natury zmian pogody dotyczących i poznał warunki powstawania mrozu i osadów atmosferycznych, dziwić się musi: że podobne brednie znajdują jeszcze obrońców nawet w kółkach ludzi oświeconych. Przy-

Potem zboczeniu, powroćmy do tworzenia się mgły i nadmieńmy jeszcze w krótkości: iż przyczyną tworzenia się tak zwanéj *mroźnicy* jest ta sama co i tworzenia się szronu, mroźnica zatem jest mgłą zamarzniętą. Wilgotne pęcherzyki pary osiadają na ciałach zimnych i marzną. Osobliwszem jest przytem, że mroźnica nigdy się nie tworzy przy miernem zimnie lecz zazwyczaj dopiero przy 8—20°R i to tem obficiéj i częściéj im mróz większy. Mroźnica jest nowym dowodem, iż w atmosferze zawsze się znajduje wolny cieplik i pary wilgotne, nawet w najlżéjsze mrozy, inaczéj bowiem para wodna atmosferyczna nie zdołała by w skutek nagłych zmian temperatury przejść w stan płynny i w tym stanie opaść na powierzchnię ziemi, lecz musiała by się zamienić w grad lub śnieg, zanim by ziemi dosięgła.

3. *Obłoki.*

Wspomnieliśmy powyżéj że przy tworzeniu się obłoków, zachodzą te same okoliczności co przy tworzeniu się mgły, z tą atoli różnicą, że rzecz cała odbywa się w wyższych strefach atmosfery. Wysokość jednak w któréj szybują obłoki, równie często jest zmienną jak ich objętość i kształt. W ogóle jednak przesądzamy zazwyczaj tę wysokość; w lecie jest ona zazwyczaj większą jak w zimie.

Tak zwane chmury pierzaste wznoszą się najwyżéj i obliczono że nawet w naszych szerokościach jeograficznych, wysokość ta do 20,000 stóp dochodzi, w któréj ciągną w kierunku od południo-zachodu ku północo-zachodowi. Biała barwa tych obłoków, podobnych do wełny kręcącéj się pochodzi ztąd, że nie składają się z pęcherzyków mgły i wody jak obłoki niżéj ciągnące, lecz ze śniegu. Miejsca okryte śniegiem na szczytach najwyższych gór, dowodzą niemniéj że nawet w tak ogromnych wysokościach obłoki tworzyć się muszą [1]).

---

padkowe sprawdzenie się takich przepowiedni bywa zapamiętane, niesprawdzenie się zaś, zapomina się wkrótce.

[1]) Linja wiecznych śniegów na równiku dochodzi do 15,500

Objętość, grubość i kształt obłoków, zależą od gęstości i ciężkości nagromadzonych w nich pęcherzyków wodnych, od ciśnienia atmosfery, i od temperatury warstw powietrza, które przerzynają. Ztąd spostrzegać możemy obłoki w najdziwniejszych kształtach, jakoteż widzimy również obłoki mniejsze i lżejsze, już to znikające, już gromadzące się w jeden większy i wkrótce znowu rozdzielające się lub mniéj lub więcéj pochłaniane przez atmosferę. Im pęcherzyki mgły obłok składające więcéj są zgęszczone, tem bielszą barwę obłok w skutek łamania światła przybiera; gdy pęcherzyki w skutek bliższego zetknięcia łączą się z sobą tworząc pęcherzyki większe, obłok zaczyna przybierać barwę czerwoną, a w skutek silniejszego oziębienia pary wodnéj w obłoku, lub silniejszego ciśnienia atmosfery czyli warstw powietrza tak górnych jak bocznych, obłok staje się chmurą deszczową i wylewa swe wody na ziemię. Ostatni ten wypadek nie zawsze jest wspólny wszystkim chmurom deszczowym, jak się o tem tyle razy corocznie przekonywamy. Deszcz, obfitość jego i czas trwania, zależne są od tylu wpływów miejscowych i działań sił natury, że omylić może nawet najpewniejsze oczekiwania.

Za powszechną zasadę przyjąć jednak można: iż gdy w lecie przy wzmagającym się w ciągu dnia upale, tworzą się na widnokręgu białe obłoki ostro zarysowane, rozwiewane z łatwością i tworzące się znów, lecz nie na długo nad wodami, lasami lub górami; wówczas prawie z pewnością liczyć można na dłuższą pogodę.

Jeżeli jednak przeciwnie, obłoki po południu zwiększają się i liczba ich przybywa; jeżeli zabarwiają się ciemno, a na widnokręgu zbijają się w jednolitą massę, wówczas z wielką pewnością spodziewać się można deszczu, a w lecie burzy tego samego lub następnego dnia.

Szybkość z jaką obłoki atmosferę przerzynają zależy głównie od szybkości prądów powietrza, a w chmurach

---

stóp wysokości; pod 30° szerokości jeograficznéj do 11,600, pod 60° wznosi się tylko 3600 stóp nad poziom ziemi, a w bliskości biegunów dotyka ziemi.

nawałnicowych, głównie od powstającego wówczas wiatru, wszakże i ciężkość obłoków wpływ tu swój wywiera, dla tego to nieraz widzimy obłoki ciągnące w różnych wysokościach z różną szybkością.

Chmury nawałnicowe często do 10 mil w godzinę ubiegają.

Poprzednio już mówiliśmy, iż chmury zwłaszcza gdy wskutek różnéj ciężkości niektórych części, przewalają się podobnie do bałwanów morskich, wywierają tak silne uderzenie i ciśnienie na otaczające je i będące w styczności z ziemią warstwy powietrza, iż stają się powodem wichrów i uraganów.

4. *Deszcz.*

Ze względu na to, cośmy wyżéj powiedzieli, zastanowimy się tylko w krótkości nad deszczem.

Deszcz rozróżnia się od rosy tylko o tyle, iż rosa z małemi wyjątkami opada wieczorem przy pogodnem niebie, rozpościera się na całą powierzchnię ziemi, i powstaje głównie z wyziewów wilgotnych znajdujących się w niższych warstwach powietrza, deszcz zaś pada tylko przy pochmurnem niebie czasowo, często nawet po długich przestankach i mniéj lub więcéj bywa miejscowym, zazwyczaj spuszcza większe ilości wody i powstaje z wilgoci w wyższych warstwach powietrza nagromadzonéj. Drobniutki deszczyk równa się prawie w swych kształtach rosie lub właściwéj jeszcze mgle, wszakże padając w dzień, wywiera o wiele mniejsze skutki jak dobrą rosa, gdyż słońce i wiatry wkrótce go wysuszają, a rośliny od pojedynczych kropli deszczu chorobliwie się usposobiają.

Że deszcz pada tylko miejscami, jakoteż czasem i w nadzwyczajnéj obfitości (podczas tak zwanego oberwania się chmury) nie powinno nas zadziwiać, gdy zważymy: że tworzenie się pary wodnéj na ziemi, z powyżéj licznie przytoczonych przyczyn, równie jest rozmaitem, jak zmiany temperatury i prądy powietrzne w atmosferze, że obłoki są poniekąd olbrzymiemi zbiornikami wody, które powietrze dopóty dźwiga, dopóki pęcherzyki wodne, w skutek silnego oziębienia, nie przejdą ze stanu

lotnego w stan płynny, w którym to wypadku obłoki wodę w nich zawartą odrazu wylewają na ziemię. — Do tego dodać jeszcze należy iż obłoki (przez powstające zimno w skutek parowania) wpływają na oziębienie siebie samych jakoteż i otaczającego je powietrza. — Obłoki bowiem jak każde inne ciało promieniują swój cieplik, a bujając wolno w powietrzu promieniują tak w górę jakoteż i ku ziemi; oziębiają się również obłoki, gdy przeciągają przez warstwy powietrza zimniejsze lub nad okolicami mniéj cieplików jak inne w powietrze promieniującemi jak np. nad większemi powierzchniami wód; w końcu prawdopodobnem jest także, iż z chmur wyżéj położonych opada deszcz w niższe ich warstwy, i tym sposobem także do oziębienia się przyczynia.—We wszystkich tych wypadkach, gdyż nawet w czasie podania deszczu część jego nim doleci do ziemi jakoteż już i z powierzchni ziemi paruje, musi następować oziębienie powietrza a tem samem zgęszczenie i skroplenie się pary wodnéj, gdyż jak wiemy zdolność powietrza zatrzymania w sobie wody w stanie pary jest w ścisłym stosunku z jego temperaturą i ciśnieniem.—Że znów przeciwnie obłoki wyższą temperaturę mieć mogą jak otaczające je powietrze, przekonywa nas okoliczność, iż często po deszczu spadłym w czasie chłodnym, powietrze się ociepla, co ciepłym deszczem nazywamy. — Również nie podlega wątpliwości, że obłoki odpromieniowują promienie cieplika od powierzchni ziemi pochodzące; gdyż zimno znacznie się zmniejsza gdy się niebo obłokami pokrywać zaczyna; otóż cieplik odpromieniowujący przyczynia się do ocieplenia atmosfery [1]). Znajdziemy również dowód, że obłoki z przyczyny słabszego promieniowania cieplika od ziemi, silniéj się oziębiają i skłonniejszemi się stają do spuszczenia deszczu i w téj okoliczności, że okolice nadrzeczne i w których wiele wód sie znajduje, częściéj daleko przez deszcze nawiedzanemi bywają jak inne.— Toż samo stosuje się do przestrzeni leśnych i łąk. —

1) Toż samo odpromieniowywanie promieni cieplika od obłoków jest przyczyną, że rosa w czas pochmurny nie opada na ziemię.

W mowie potocznéj mówimy wprawdzie iż wody, łąki i lasy przyciągają chmury deszczowe i nawałnicowe, i bynajmniéj temu zaprzeczyć nie można, lecz mojem zdaniem częściejsze deszcze w owych okolicach pochodzą głównie z przyczyny silniejszego oziębienia, jakich obłoki w skutek zimniejszéj temperatury nad rzeczonemi powierzchniami znajdującéj się, doznają.

Ilość wody spadłéj z deszczem jest zazwyczaj w ścisłym stosunku do kierunku wiatru, i zmienną, stosownie do pory roku. U nas wiatr zachodni, w innych częściach świata zaś północny, głównie deszcz sprowadzają; a zatem zawsze w takich razach gdy wiatr wiał przez dłuższy czas ponad powierzchnią morza i tamże się parą wodną nasycił. — Oprócz tego zaś każda prawie okolica, względnie do pory roku posiada swą porę dżdżystą. — Dla Niemiec środkowych w ogóle lato (szczególniéj Czerwiec i Lipiec) jest porą najdżdżystszą, dla Lombardyj jesień, dla Sardynyj wiosna i t. d. — W Niemczech zresztą podług dopełnionych spostrzeżeń i pomiarów, w Styczniu spada najmniéj deszczu (lub śniegu), w Czerwcu najwięcéj.

W klimacie naszym przeceniamy zazwyczaj ilość wody z deszczem spadłą; spostrzeżenia czynione dobitnie nam tego dowodzą. — Potrzeba silnego 24 godzin bez przerwy padającego deszczu aby wysokość wody spadłéj wynosiła jeden cal, a w Niemczech wciągu Czerwca, zatem miesiąca najdżdżystszego spada przecięciowo tylko $3\frac{1}{2}$ cala wody. — Wszakże woda deszczowa w rzeczywistości ani ziemi, ani roślinom całkowicie nie idzie w pożytek; większa jéj część spłynie rowami, strumieniami i rzekami, lub wsiąknie do zbiorników w głębi ziemi znajdujących się, aby się znów gdzie indziéj jako źródło na powierzchnię ziemi wydostać.

Cóżby się więc z nami stało gdyby dobrotliwa przyroda nie dała nam w rosie i parze wodnéj atmosferycznéj, niewyczerpanych lubo niewidzialnych zapasów, dostarczających przeważnie tak ludziom i zwierzętom, jakoteż roślinom i ziemi, wody niezbędnie im potrzebnéj. A jednakże większa część ludzi nie zważa prawie na parę wodną atmosferyczną i wielkie jéj znaczenie dla świa-

ta organicznego, a dla wielu nawet niewyczerpane to źródło wcale jest nieznanem.

5. *Śnieg, Żłódź (krupy), Grad.*

Jeżeli temperatura zniży się do 0° lub więcéj, wówczas obłok osadu swego nie może wydzielić w stanie płynnym, lecz pęcherzyki pary (w skutek silnego mechanicznego zmniejszenia objętości cząstek powietrza) ścinają się z sobą w kształty krystalliczne i spadają na ziemię w postaci płatków, gwiazdowato nader ozdobnie ułożonych.

Zmiany temperatury w warstwach powietrznych i górnych częściach atmosfery, wywierają ważny wpływ na mniejsze lub obfitsze śniegi jakoteż na topnienie takowych [1]).

Stare przysłowie powiada: wiele śniegu, mało wody!—i pospolicie się sprawdza; a to zazwyczaj z téj prostéj przyczyny, iż gruba pokrywa śniegowa, osłabia działanie ciepłego powietrza, że woda powstająca przy topnieniu śniegów wsiąka powoli w niższą warstwę śniegu, spływa lub częściowo odparowywa, i że często w skutek zmian odwilży i mrozu lub śniegu, potworzą się skorupy lodowe wewnątrz śniegu na ziemi leżącego; gdy tymczasem przy cieńszéj powłoce śniegu ciepło powietrza i ziemi współdziałając, przyspieszają znacznie stopnienie śniegów.

Zresztą, najgęstszy i bez przerwy padający śnieg daje o wiele mniéj wody jak każdy większy deszcz, a po-

---

[1]) W skutek zimna zmniejsza się parowanie wody i atmosfera zmniejsza swą objętość, zatem mniéj wilgoci w tak zmniejszonéj objętości pomieścić może.

Śnieg rzadko pada podczas silnego mrozu, gdyż jak nam wiadomo powietrze mniéj pary wodnéj przez wyziewanie utworzonéj otrzymuje i mniéj jéj też w skutek swéj zmniejszonéj objętości przyjąć może jak w czasie ciepłym. — Zazwyczaj pada śnieg przy temperaturze — 3—5° a wyjątkowo tylko podczas mrozu więcéj jak 15°, trzymającego i to tylko w nader drobnych płatkach.

nieważ ziemia podczas śniegu zazwyczaj jest zmarznięta, przeto też i mniéj wilgoci otrzymuje od śniegu jak od deszczu.—Mimo to jednak, śnieg średnio grubo na polach leżący przynosi wielki pożytek posiewom, koniczynom i łąkom, chroniąc je od wymarznięcia, lubo zbyt gruby pokład śniegu staje się znów o tyle szkodliwym że rośliny pod nim się duszą, lub do tego stopnia wydelikatnieją że po zniknięciu śniegu najmniejszy mróz, zmrozić je może.

Żłódź czyli krupy, są zbitemi płatkami śniegowemi, różniące się od gradu głównie tem, iż nie stanowią jednolitéj massy lodowéj, lecz tworzą tkankę dziurkowatą, zawsze mają kształt ziarn okrągłych i barwę śnieżno białą. — Żłódź pada najpospoliciéj na wiosnę, lubo także, chociaż rzadzéj i w jesieni, trwa zawsze nadzwyczaj krótko, zkąd wyprowadzono wniosek że do utworzenia się wymaga szczególnego, a krótko trwałego stanu atmosfery.

Grad zaś przeciwnie składa się z prawdziwego lodu, bywa od wielkości grochu do wielkości jaja kurzego, okrągły lub podługowaty, lub też w bryłkach z tępemi lub ostremi kantami. — Czasami spada grad wielkości pięści, lecz kawały takie zapewne ze zmarznięcia kilku lub kilkunastu mniejszych ziarn gradu powstawać muszą.

Stawiano najrozmaitsze hypotezy nad tworzeniem się gradu, lecz żadna z nich utrzymać się nie potrafiła.

Że elektryczność i ciśnienie ważną tu rolę odegrywać muszą, jest niezaprzeczonem, gdyż grady tylko podczas burzy padają.

Również nie podlega wątpliwości, że grad tylko podczas silnego upału utworzyć się może, gdyż w tym tylko razie mogą mieć miejsce tak nagłe zmiany ciepła i zimna, aby aż woda nagle zamarznąć mogła. — Dla tego też w strefach podzwrotnikowych pada grad nierównie częściéj jak u nas, i to w wielkości u nas nie zdarzającéj się; w północnych okolicach zaś tworzenie się gradu zupełnie nie ma miejsca. — W nocy grad pada nadzwyczaj rzadko.

Wpływ osadów atmosferycznych wilgotnych na produkcję rolną.

a) *Wpływ korzystny.*

Wpływ osadów atmosferycznych wilgotnych na ziemię i świat organiczny, jest nadzwyczaj rozgałęziony; że jednak w praktycznéj części dzieła niniejszego nieraz o nim mówić będziemy, nadmienimy tu tylko w możliwéj krótkości o działaniach mechanicznych, użyzniających i pożywnych, rzeczonych osadów.

Woda jest wiernym sprzymierzencem atmosfery, przy pośredniczeniu w wietrzeniu minerałów i mechanicznem spulchnianiu roli, choćby dla téj tylko przyczyny, że wszystkie ciała dziurkowate skłonniejsze są do pochłaniania tlenu po ich zwilżeniu. — W pierwszym stopniu wietrzenia wpływają na rozdrobnienie kamienia głównie woda, tlen atmosfery, światło i częste zmiany temperatury i wilgoci.—W następujących działają głównie ciepło, kwas węglany, ammoniak i inne sole alkaliczne, które skruszenia na drodze chemicznéj dokończają. — Wszystkie te ciała, a właściwiéj siły, wprawia w ruch natura, celem spulchnienia i skruszenia ziemi, aby ją przygotować do silnego rozwoju nie tylko flory dzikiéj, ale i roślin uprawianych.

Ziemia wciąga w siebie jak każda gąbka wodę z wielką chciwością aż do nasycenia i to tem silniéj im jest suchszą i dziurkowatszą, bez względu czy takowa opadnie w różnéj postaci na ziemię, lub jako para wodna w powietrzu się znajduje. — Lecz ziemia niemniéj jest w stanie zgęścić w sobie pochłoniętą parę wodną, lubo fakt ten dla oczu naszych i czucia niewidzialnym pozostanie dopóty, dopóki się ziemia parą nienasyci, i takowa w skutek zmian temperatury w stan płynny nie przejdzie. — Dopiero zbyteczna woda, która siłą włoskowatą ziemi zatrzymaną być nie może, przesiąka w podskibie, jeżeli takowe jest przepuszczalne, zkąd w miarę suchości lub mechanicznych i fizycznych własności warstwy ro-

dzajnéj, albo wznosi się siłą włoskowatą w górę, lub też parując, co nawet i w głębi ziemi się odbywa, wznosi się w warstwę wierzchnią i tam albo ogólnemu prawu parowania podlega, lub też przez rośliny spożytkowaną zostaje.

Ponieważ zaś atmosfera zawsze mniéj lub więcéj parą wodną jest nasycona, gdyż parowanie wody ani na chwilę nie ustaje, ponieważ także próżnia nigdy w naturze istnieć nie może, samo z siebie przeto wypada, iż ciągłe pochłanianie i parowanie wilgoci przez ziemię, jest głównym środkiem mechanicznego kruszenia i spulchniania warstwy rodzajnéj. W miejsce bowiem odparowanéj wody, w opróżniane przestwory ziemi przez nią zajmowane, wstępuje natychmiast powietrze i woda atmosferyczna, przyczem rozdrabianie i kruszenie ziemi bez przestanku postępuje; oczywiście odbywa się to tem silniéj, im częściéj proces powyższy miał miejsce.

Szczególniéj ułatwiają pochłanianie i zgęszczenie pary wodnéj w ziemi, znajdujące się w niéj glina, ił, próchnica, nawóz i sole w skutek swoich własności przyciągania i zatrzymywania wilgoci. Jak silne są te własności, codzienne życie nas o tem przekonywa.

W latach suchych, po kilkotygodniowéj posusze, gdzie w polu nawet w znacznéj głębokości śladu wilgoci znaleźć nie możemy, którego warstwa wierzchnia w skutek uprawy również zupełnie wysuszona została, skoro tylko takowa należycie spulchnioną zostanie, dostrzeżemy po upływie kilku tygodni na głębokość 3—4 cali, wilgoć w takim stopniu, iż nas w zadziwienie w prawi, a która po upływie dłuższego czasu jeszcze się powiększa. W dnie skwarne podczas posuchy, liście koniczyny i rzepaku więdną do tego stopnia, iż się zwieszają ku ziemi, a jednak ku wieczorowi, jeszcze przed spadnięciem rosy, przychodzą do siebie. Zjawiska te przypisać możemy tylko własności warstwy rodzajnéj przyciągania i pochłaniania pary wodnéj z atmosfery, i to w znacznym stopniu.

W czasie siejby, ziarnko pomimo największéj suszy, jeżeli tylko w ziemi znajduje się choć cokolwiek gliny, iłu lub próchnicy powoli zakiełkowywa, co bez współdziałania wody atmosferycznéj (pary, rosy) byłoby oczywiście

niemożliwem. W latach suchych ogrodnicy jakoteż i rozsądni rolnicy potrafią uchronić rośliny od uschnięcia li tylko przez staranne spulchnianie i zwiększanie dziurkowatości ziemi około takowych, i doświadczenie stwierdza, że osiągają cel swój daleko dokładniéj jak polewając je wodą. Porami bowiem spulchnionéj warstwy rodzajnéj, para wodna i rosa obficie do korzonków rośliny się dostaje, co nie ma miejsca gdy takowa zaskorupieje. Korzystne skutki bronowania posiewów, uprawy rzędowéj i t. p. polegają głównie na tem iż zwiększają zdolność ziemi pochłaniania wody atmosferycznéj i powietrza.

Do wpływów mechanicznych wody na produkcję ziemną, należy także policzyć ważną jéj własność rozpuszczania takich pokarmów roślinnych stałych, które same nie są ani płynne ani lotne, i rozdzielania takowych mechanicznie w całéj glebie czyniąc je w tym stanie zdolnemi do spożytkowania przez rośliny

Rosa szczególniéj odznacza się swym nader korzystnym wpływem na stan ziemi uprawionéj. Chociażby w czasie perjodu wegetacyjnego słońce najbardziéj spiekło wierzchnią warstwę roli pooranéj i takowa w skutek tego najbardziéj stwardniała, znajdziemy ją przecież następnego poranku miększą i pulchniejszą.

Spulchnienie takowe jeszcze wyraźniéj spostrzegać się daje, gdy pole zasadzone jest roślinami niskiemi i obfitemi w liście tak, iż rola nie zdołała zupełnie stwardnieć lecz w dostatecznie dziurkowatym pozostaje stanie. Warunki obfitszego opadnięcia rosy są w tym wypadku o tyle więcéj sprzyjające, iż powietrze oziębione nad powierzchnią ziemi wnika w nią i przyspiesza oziębienie o tyle, iż rosa wcześniéj jak gdzie indziéj opadać może.

Wielkim zatem byłoby błędem gdybyśmy w ocenianiu obfitości rosy tę tylko wilgoć w rachunek wprowadzać chcieli, która w postaci kropli lub perełek na ciałach wystających osiada. Gdyż prócz téj rosy widzialnéj, osiada wewnątrz roli dziurkowatéj w postaci rosy para wodna pochłonięta przez rolę w ciągu dnia, a skraplająca się wieczór w skutek oziębienia.

Że jednak zazwyczaj wilgoć tę ziemia natychmiast w siebie wciąga, przeto jéj ani dostrzedz, ani uczuć nie możemy.

To jest właśnie owa przeważna rosa podziemna, mająca o tyle ważniejsze znaczenie, iż w wierzchniéj warstwie ziemi zmiany temperatury są najczęstsze, i że w warstwie téj roślina właśnie rozpościera swe drobne korzonki, które są jéj organami pokarmowemi.

Przy najmniejszem obniżeniu się temperatury ziemi, rosa takowa osiada w drobnych kropelkach na korzonkach rośliny, a w styczności z cząstkami ziemi, rozpuszcza znajdujące się w nich ciała rozpuszczalne i usposabia je do służenia roślinie jako pokarm mogący być przez nią przyswojonym tylko w stanie płynnym. Dla tego też wyrywając uważnie roślinę z korzeniami, nawet w czas suchy znajdziemy je okryte powłoką ziemi przyczepionéj.

Oprócz tego woda dla całego świata organicznego i roślin, stanowi częścią niezbędny pokarm, częścią zaś w skutek swéj płynności nietylko ułatwia rozpuszczenie i zdolność do przyswojenia przez rośliny pokarmów mineralnych, i wytwarzanie części stałych rośliny, lecz pośredniczy nadto w wielu razach jedynie przez swą obecność w organizmie, w przebiegach chemicznych w ścisłym związku z siłą żywotną pozostających. Przenikając bowiem wszystkie części ciała, sprawia poniekąd pomiędzy niemi ścisłe wzajemne zetknięcie, bez którego żadne działanie chemiczne, ani u ciał organicznych ani nieorganicznych nie jest możliwem [1]).

Wprawdzie w nowszych czasach Liebig [2]) wywnioskował z faktu: iż warstwa rodzajna ziemi, odbiera wodzie najważniejsze jéj pierwiastki użyzniające: Ammoniak, Potaż, Kwas fosforny, Krzemionkę i zatrzymuje takowe

---

[1]) Wpływ ten wody okazuje nam szybkie rdzewienie (utlenienie) żelaza polerowanego, wystawionego na wilgoć lub zanurzonego w wodzie; bezwodnik kwasu siarczanego (SO^3) możemy bez niebezpieczeństwa dotykać suchemi rękami, gdy przeciwnie kwas siarczany jeden równoważnik wody zawierający (SO^3+HO) tak zwany stężony, ręce by nam poparzył.

[2]) Naturwissenschaftliche Briefe uber die moderne Landwirth

w swych porach [1]), że dotychczasowe mniemanie: jakoby woda była wehikułem, dostarczającym nietylko bezpośrednio roślinie pokarmów w niéj rozpuszczonych, lecz wprowadzających je zarazem w organizm, było mylnem twierdzeniem,—że przeciwnie większa część roślin uprawianych jest przeznaczoną i zdolną do wciągania siłą swych korzeni, pokarmu wprost z tych części ziemi z któremi korzonki są w styczności, i że nawet rośliny obumierają gdy pokarm w roztworze płynnym otrzymują. Lecz wyrzeczeniu temu wielostronnie zaprzeczano a zdaniem mojem zupełnie słusznie [2]). Gdyż pominąwszy zupełnie okoliczność, że pokarmy roślinne stałe, tylko w stanie roztworu w warstwie rodzajnéj mogą się jednostajnie rozdzielić, a zatem tylko w tym stanie przez rośliny przyswojonemi być mogą, i że większa część roślin uprawianych jest wstanie zdrowo wzrastać w wodzie aż do ukształcenia pączków i kwiatów, to korzenie musiałyby przez wypocenie własnéj wilgoci rozpuścić pokarmy stałe i uczynić je zdolnemi do spożytkowania przez rośliny. Że zaś korzenie wilgoć jaką wypocić są w stanie jedynie z wody pochłoniętéj posiadają, przeto woda i w tym razie jedynym jest pośrednikiem. Zauważyć także należy że niektóre minerały i ich sole (n. p. krzemionka, węglan wapna) tylko w wodzie zawierającéj kwas węglany rozpuścić się i roślinom za pokarm służyć mogą.

Wielostronne działania wody na rośliny sprawiają także iż widzimy że takie rośliny najprędzéj nabierają stałych części, u których przybytek i odparowanie wody najczęściéj i najobficiéj się odbywa; każda bowiem ilość wody roślinie udzielonéj pozostawia pewną ilość ciał stałych po odparowaniu w roślinie, gdy przeciwnie rośliny, którym zbywa na należytéj ilości wody oraz światła i cie-

---

schaft 1859 pag. 28 i następne. Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur etc. 1862 Tom III pag. 105.

[1]) Praktyka zauważyła oddawna tę własność ziemi przy zgłębianiu dna gnojowników lub kopaniu ziemi pod podłogą stajen, obór i t. p.

[2]) Obacz między innemi „Dr. Schumacher. Die Physik des Bodens 1864 Tom I pag. 386.

pła, niemogą wzrastać, i pozostają w mierze lub nawet maleją, gdyż albo przybytek wody był tak niedostateczny że nowych odrośli utworzyć nie były w stanie, lub też do tyla mały, iż objętość zmniejszona przez parowanie, do pierwotnego stanu doprowadzoną być nie mogła. [1]) Obadwa te wypadki zawsze będą miały miejsce, przy skądinąd prawidłowych warunkach. Wprawdzie mogą zajść jeszcze inne okoliczności mogące sprawić zmiany w zwykłych wypadkach, i tak gdy n. p. ustrój powietrza i światła będzie tego rodzaju, że utrudnia lub zupełnie przerywa parowanie. Jeżeli powietrze przez czas dłuższy taki stopień wilgoci posiadać będzie iż wyziewanie pary wodnéj z rośliny w skutek nastąpienia równowagi pomiędzy stopniem wilgoci powietrza i rośliny, wstrzymanem zostanie, w takim razie soki wodniste o tyle przepełnią roślinę że wprawdzie rosnąć będzie, lecz nie nabierze należytéj mocy; w przeciwnym razie gdy powietrze będzie zupełnie suche a działanie promieni słonecznych o tyle sprzyjające, że silne parowanie ułatwia, system włókien weźmie wkrótce górę nad systemem soków, o ile tylko zbytek suszy w takim razie, istnieniu roślin szkodliwym nie będzie.

Jak silne są wpływy powyższe na rozwijanie się roślinności przekonywa nas wspaniała roślinność stref ciepłych i gorących w porównaniu roślinności w strefach chłodniejszych i zimnych; lecz i w naszym klimacie o wpływie tym naocznie przekonać się możemy, jeżeli tylko czas jest umiarkowanie wilgotnym lub zbytnia panuje posucha, słońce promieni swych obficie udziela, lub też się kryje za chmury.

Działanie nadzwyczaj użyzniające i żywiące wody, polega najprzód na nader silnéj jéj skłonności do mechanicznego mięszania się z innemi ciałami. Dla tego to woda atmosferyczna spadając na ziemię w postaci rosy, mgły, deszczu lub śniegu etc. zabiera z sobą wszystkie

---

[1]) Jasnem jest iż ciała roślinne objętość swą i wagę tylko stosunkowo do objętości i wagi spożytych pokarmów powiększać mogą.

pierwiastki jakie po drodze w powietrzu napotyka, kwas węglany, ammoniak, kwas azotny, kryształki soli, drobne pyły ziemne i t. p. i użyznia niemi ziemię lub też wprost jako pokarm roślinom podaje.

W każdym razie rosa najobficiéj jest nasycona kwasem węglanym i ammoniakiem, bo opada z warstw powietrza najbliżéj powierzchni ziemi znajdujących się, a zatem otrzymujących ciała rzeczone że tak powiemy z pierwszéj ręki, t. j. w chwili uchodzenia takowych z ziemi; lecz wpływ rosy mechaniczny i użyzniający tem większe ma znaczenie, iż jéj prawie nigdy w naturze nie brak, a ilość wody jaką ziemia w ciągu roku za jéj pośrednictwem odbiera, co najmniéj wyrównywa ilości jaka corocznie z powierzchni ziemi odparowywa.

Dopóki rosa obficie zwilża pola i łąki, dopóty roślinność, nawet w lata suche i skwarne, żywo się rozwija, za zmniejszeniem się, lub zupełnem nieopadnięciem rosy rośliny słabną, a w gruntach ubogich giną zupełnie. Bo w czasach ubogich w deszcze, gdzie atmosfera szczególniéj obfituje w pierwiastki pożywne roślinom, rosa prawie zawsze opada, a nawet może najobficiéj; rosa przyjmuje w siebie zarazem cieplik promieniujący od ziemi i unoszące się wraz z nim gazy (kwas węglany, ammoniak); a ponieważ nie działa na powierzchnię roli tak jak deszcz zasklepiając takową, przeto współdziałanie wszystkich tych okoliczności, wpływa jeszcze na zwiększenie skutków użyzniających i żywiących takowéj. Dla tego też dobra rosa wpływa nierównie korzystniéj na rolę jak przechodzący rzęsisty deszcz rolę tylko powierzchownie zwilżający, zwłaszcza gdy po nim słońce przypiecze.

Ponieważ znów rosa opada najobficiéj przy powietrzu spokojnem, ciepłem i niebie pogodnem, w czas zaś zimny, pochmurny i wietrzny najmniéj jéj się w atmosferze gromadzi, ponieważ także już w skutek wiatru, jakoteż zmniejszonego promieniowania cieplika ziemi z przyczyny chmur, tak powierzchowna jak podziemna rosa nie opada; przeto roślinność musi widocznie słabnąć i pragnąć przy ciągle pochmurnéj i wietrznéj porze.

Takie ginienie roślin z pragnienia, zdarza się tem widoczniéj przy silnym wietrze, porywającym z sobą wilgoć odparowaną przez ziemię i rośliny z ich najbliższego

otoczenia, zmuszając je prawie tym sposobem do nieprawidłowego odparowywania własnéj ich wilgoci.

Wszakże i woda z deszczów i sniegów, jakkolwiek czasami nawałnie spadając, zatapia chwilowo pola lub je zasklepia a zatem szkodę przynosi zwłaszcza wczesnym posiewom, wpływa jednakże tak pośrednio jak bezpośrednio na użyznienie ziemi; pośrednio, przywracając ziemi w czasie suszy ten stan wilgoci jaki do processu wietrzenia i gnicia, jakoteż i innych przebiegów chemicznych jest niezbędnym, bezpośrednio zaś wpływając nietylko przez zmianę suchości i wilgoci na mechaniczne skruszenie i spulchnienie roli, lecz także dostarczając rosie materjału do tworzenia się. Dobry spokojny deszcz zwłaszcza w ziemiach tęgich, oszczędza rolnikowi nie jednego bronowania.

6. *Wpływy szkodliwe.*

Z tem wszystkiem i to dobroczynne źródło przyrody w pewnych okolicznościach może się stać szkodliwem.

Woda jako ciało gęstsze i cięższe od powietrza, zbyt obficie znajdując się w ziemi tamuje wolny przystęp powietrza, a zatem i wstrzymuje jego dobroczynny wpływ na spulchnienie, ogrzanie i użyznienie ziemi. Warstwa roślinna, zwłaszcza przy przepełnieniu swych naczyń włoskowatych wodą, nie zdoła rozwinąć swych własności przyrodzonych pochłaniania i zgęszczania, a więc nie może dojść do stanu fizycznego nasycenia się pierwiastkami użyzniającemi i pożywnemi tak ważnego dla urodzajności ziemi i żywienia się roślin.

Stosuje się to tak do dłuższego zalewu w znacznéj wysokości wody w porze niewłaściwéj, jakoteż i do prostego przesycenia się ziemi wilgocią. I w tym ostatnim wypadku pory zamulają się, a ścisłe gliniaste i ilaste grunta, przechodzą w stan do ciasta podobny, niedopuszczający przez czas swego trwania, wnikać powietrzu i ciepłu, znoszący wszelkie dobroczynne działania wody i uniemożebniający uprawę.

Wszystkie czynności chemiczne niezbędne do wzmocnienia sił urodzajnych roli, wstrzymane są przez czas trwania tego stanu, znaczna ilość szacownych pierwiastków użyzniających albo uchodzi mechanicznie, lub też przechodzi w szkodliwą zgniliznę, a w razie gwałtownych zalewów psują się nieraz znaczne przestrzenie ziemi użytecznéj przez zaszorowanie piaskiem i żwirem, lub przez powyrywanie dołów i parowów.

Przesycenie ziemi wodą również szkodliwe jest dla roli z przyczyny, iż nietylko zatamowywa przystęp powietrza, ale nadto osłabia zdolność ogrzewania się ziemi w skutek trudniejszéj ogrzewalności wody i powstającego zimna przez parowanie, rośliny i korzenie ich przeziębiają się i usposabiają się chorobliwie, a to tem bardziéj iż mróz z posiewów ozimych, pojedyńcze rośliny na wierzch wydobywa, a igiełki lodu kaleczą lub rozsadzają korzonki.

W prawdzie pola, które na wiosnę czas jakiś wodą zalane były, odznaczają się z początku silniejszą zielonością od pól nie zalanych, lecz tylko w tym wypadku, gdy pola nie zalane wystawione były przez czas dłuższy na działanie mrozu, a roślinność na polach po spłynięciu wody, na mrozy narażoną nie była, oraz gdy woda tak szybko opadła iż nie mogła się w podskibie zagłębić. Lecz rzadki ten wyjątek nie uwłacza powszechnéj zasadzie.

W końcu nadmienić muszę, że przesycenie ziemi i powietrza wodą i z téj przyczyny dla roślin jest szkodliwe, iż takowe pokarm swój w zbyt wielkiem rozcieńczeniu otrzymują, gdy pewien stopień zgęszczenia takowego jest dla roślin warunkiem żywotnym. Ztąd też w lata bardzo mokre, żniwa zawsze mniéj obfite bywają jak w suche.

Szkodliwe wpływy zbytku wilgoci na roślinność, któreśmy powyżéj nadmienili, dotyczyły tylko zbytku wilgoci w warstwie rodzajnéj ziemi.

W daleko silniejszym stopniu objawia się ta szkodliwość, gdy zbytek wilgoci ma miejsce w podskibiu. Z warstwy rodzajnéj bowiem, woda rowami i przegonami, a na gruntach spadkowych sposobem naturalnym da się łatwo usunąć, a zresztą wiatry i parowanie przyczyniają się

także do jéj usunięcia, daleko łatwiéj i dokładniéj jak z podskibia.

Stojąca woda zatem w podskibiu działa nierównie szkodliwiéj na stan mechaniczny i użyźnienie ziemi, jak przesycenie wilgocią warstwy wierzchniéj, a to z przyczyny zatamowania przystępu powietrza, oziębienia ziemi, ułatwienia tworzenia się kwasów organicznych, jakoteż rozpuszczanie ich, oraz i innych ciał roślinności szkodliwych.

Do tego dodać należy, że woda w podskibiu będąca, podczas obsychania warstwy wierzchniéj, ustawicznie siłą włoskowatą wznosi się do góry, tworząc niewyczerpane źródło zimna przez parowanie na powierzchni ziemi.

Z tąd grunta takie (sapy) słusznie nazwane są gruntami zimnemi; a przy małéj grubości warstwy rodzajnéj, grunta takie zazwyczaj zaledwie koszta uprawy powracają.

Również zbytek pary wodnéj zgęszczonéj w atmosferze, objawiający się w częstych mgłach, oraz czasem pochmurnym, działa w sposób bardzo osłabiający na roślinność, lubo w znacznie mniejszym stopniu, jak zbytek wody w warstwie rodzajnéj lub w podskibiu.

Ciągłe mgły bowiem pochłaniają wiele cieplika, a tak mgły jak chmury nie tylko nie dopuszczają promieni słonecznych do ziemi i zmniejszają wpływ procesów chemicznych na siłę żywotną roślin, lecz osłabiają również w znacznym stopniu tworzenie się pary wodnéj i rosy.

Chmury i mgły prócz tego zmniejszają parowanie wody z powierzchni ziemi, a rośliny (w skutek zrównoważenia się zawartéj w nich wilgoci z wilgocią powietrza) również wody swéj odparowywać nie mogą.

Z tąd wczas ciągle pochmurny wkrótce roślinom braknie świeżéj wody niezbędnéj do ich budowy, a że przy braku słońca, ani pochłanianie i spożytkowanie pokarmów (szczególniéj kwasu węglanego) i w ogóle żadna czynność żywotna prawidłowo odbywać się nie może, przeto uważny spostrzegacz łatwo dojrzy stagnacyj w roślinności, po bladem zabarwieniu liści; gdy przeciwnie w czasie upałów i przy pogodnem niebie, gdy tylko parowa

nie wody i obfite rosy miéjsce miewają, postęp w roślinności wówczas nawet jest widzialny, gdy w skutek skwaru w porze południowéj rośliny więdną i liście opuszczają.

W suchych latach zatem czas pochmurny, bez deszczu czasami ziemię przenikającego, może nierównie szkodliwiéj na roślinność podziałać jak ciągła i ciepła pogoda bez deszczu, i zupełnie mylnem jest mniemanie (niestety panujące przeważnie) że powietrze podczas nieba pochmurnego wilgotniejsze jest jak w pogodę. Opadanie rosy i roślinność w strefach gorących zazwyczaj ubogich w deszcze pouczają nas przeciwnie.

Lecz nie tylko przesycenie ziemi wodą szkodzi roślinności; deszcze nawet słabe czasami padające w latach suchych podczas silnych upałów, a nie przemaczające należycie ziemi, szkodzą roślinności więcéj niż pomagają.— Rośliny przeziębiają się nie zaspokoiwszy swego pragnienia; warstwa wierzchnia ziemi twardnieje coraz bardziéj i coraz mniéj jest w stanie pochłaniać rosę i parę wodną; rośliny nikną wkrótce w sposób widoczny, a oprócz tego podlegają bardzo często miodunce i rdzy. — Rolnicy wówczas powiadają nie znając właściwéj przyczyny tych zjawisk chorobliwych, iż z deszczem spada trucizna! Lecz deszcz nigdy pierwiastków trujących zawierać nie może, gdyż ich w atmosferze wcale nie ma [1]), lecz wpływa tylko pośrednio na stan chorobliwy roślin. — W czasie bowiem upału liście i inne soczyste części rośliny, płuca jéj poniekąd stanowiące, są nadzwyczajnie rozgrzane i rozszerzone; jeżeli zatem w tym stanie nagle skropione zostaną deszczem zimnym, wówczas ściany zewnętrzne organów rośliny, ściągają się z taką siłą iż ściany komorek po części pękają, do tego jeszcze dodać należy, iż krople deszczu wiszące na

---

[1]) Tylko w pobliżu fabryk arszenik przerabiających, opadają z rosą i deszczem pierwiastki ostre i gryzące z dymem uchodzące, w tak znacznéj ilości iż usposabiają chorobliwie roślinność a szczególniéj liście na drzewach, które formalnie zabijają. Zjawisko to często zauważyłem.

Toż samo ma miejsce w bliskości hut cynkowych. (Przyp. Tłom.)

liściach i łodygach nie tylko działają na podobieństwo szkieł palących, ale także i wiele tlenu roślinie udzielają. — Światło słoneczne i tlen wywołują znaczne ciepło na liściu lub łodydze przy podstawie kropli, a powiększając objętość tem bardziéj niszcząco działa na ściany komórek, iż tylko co poprzedzonem było silnem ściągnięciem się takowych w skutek zimnego deszczu. — Sok występujący z poprzerywanych komórek przechodzi nader szybko w fermentację zgniłą tworząc płyn słodkawy osiadający w postaci materyj klejowatéj, lepkiéj na powierzchni liści i łodyg. — Tym sposobem powstaje tak zwana rosa miodowa (miodunka) nosząca swą nazwę od tego, iż posiadając smak słodki, służy pszczołom za pokarm i skwapliwie jest przez nie zbieraną. — Przytem jak przy każdéj fermentacyj tworzą się grzyby w bardzo krótkim czasie i w wielkiéj ilości, a ztąd niesłychanie szybkie tworzenie się rdzy i t. p.

c) *Azot atmosferyczny.*

Przypominamy sobie, iż Azot stanowi drugą główną część składową powietrza, tworząc z tlenem mięszaninę mechaniczną w stosunku prawie jak 4 : 1—Słyszeliśmy już także, iż jest ciałem nader leniwem i obojętnem względem innych ciał, i że przez proste z niemi zetknięcie, dobrowolnie połączeń nie tworzy, że azot atmosfery o wiele zmniejsza chciwość tlenu do łączenia się z innemi ciałami i spalania ich, i że związek azotu z wodorem tworzący ammoniak a z tlenem kwas azotny, wysokie mają znaczenie względem produkcyj roślin; gdyż tak dla rolnictwa jakoteż, i żywienia się ciał organicznych, azot jest niezbędnym, i tylko w postaci Ammoniaku i saletry przez organizmy przyswojonym i spożytkowanym być może.

Chociaż zatem zadanie azotu w przyrodzie nieposiada tak wielkiéj doniosłości jak zadanie tlenu i wodoru lub wody, to wszakże już sama ilość jego przeważnie w atmosferze znajdująca się jasno wskazuje, iż mu natura, lubo w granicach oznaczonych, wszakże ważne kółko

działania nakreśliła. I tak jest w istocie! Spojrzmy tylko na nadzwyczajną siłę tlenu sztucznie otrzymanego, zapalającego natychmiast płomieniem wiórek tlejący, lub palący bez pozostawienia najmniejszego śladu djament, jedno z najtwardszych ciał, a zadrżymy na myśl coby się z naszéj kuli ziemskiéj stało, gdyby kiedykolwiek powietrze zmniejszyć miało zapas swój azotu, osłabiającego siłę niszczącą tlenu!— Zwróćmy tylko uwagę naszą na wielką pożywność potraw, o których wiemy, że szczególniéj w azot obfitują, a po spożyciu których szczególne zadowolnienie żołądka uczuwamy, a poznamy natychmiast wpływ pożywny azotu na ciało nasze.— W tym względzie nawet wszelka wątpliwość ustać powinna, jeżeli się zastanowimy nad uczonemi rozbiorami, dowodzącemi w sposób nie zbity, nader obfitéj ilości azotu, znajdującéj się w ciałach zwierząt i większéj części roślin.—Sądzę jednak, iż dowody te tutaj pominąć mogę ze względu iż spółczesna literatura rolnicza, kwestję tę zupełnie wyczerpująco obrobiła, że w dalszym ciągu mówiąc o uprawie roślin i nawożeniu, jeszcze do niéj powrócimy, i że obecnie idzie nam tylko o zwrócenie uwagi na azot wolny, nie w połączeniu będący a część składową atmosfery stanowiący, oraz o związki jego z wodorem i tlenem (ammoniak i kwas azotny), o ile oba te ciała roślinność z zapasów atmosfery czerpać może.

Ponieważ azot co do objętości $^4/_5$ powietrza atmosferycznego wynosi; i znajduje się w atmosferze zawsze w stanie wolnym [1]), ponieważ także opór jego do wchodzenia w połączenia chemiczne jest tak wielkim że tylko sztucznemi sposobami do tego skłonić go można, przeto zapas jego w atmosferze, nigdy wielkim zmianom ulegać nie może. — Fakt ten stwierdzono stanowczo najrozliczniejszemi badaniami.

Lecz nauka wnosi niemniéj iż azot wolny z przyczyny wstrętu swego do wchodzenia w połączenia chemiczne

---

[1]) Azot z żadnym z innych gazów nie znajduje się w połączeniu chemicznem, lecz tylko przez diffuzją jak najściśléj mechanicznie z niemi jest pomięszany.

z innemi ciałami, sam przez się i wprost nie może służyć jako pokarm roślinom, gdyż właśnie wstręt ten czyni niemożliwem przyswojenie go.— A jednakże wszystkie rozbiory chemiczne stwierdzają: iż wszelkie ciała zwierząt i roślin, lub ich części, zawierają w sobie azot, lubo w rozmaitych ilościach.—Zkądże ciała te brały azot im potrzebny? Co do organizmów zwierzęcych, nastręczała się na to pytanie łatwa odpowiedź, iż takowe otrzymywały azot w pokarmach, lecz jakim sposobem dostał się on w rośliny?

Pytanie to zajmowało długi czas badaczów Przyrody, zanim im się udało takowe należycie rozwiązać. — Zauważono iż rośliny przyjmują azot w postaci ammonjaku i saletry (a zatem w połączeniu chemicznem) z ziemi i atmosfery, i ztąd wywnioskowano: iż rozkładając ciała te w swym organizmie, przyswajają sobie ich azot.—Liczne doświadczenia stwierdziły zupełną zasadność tego przypuszczenia.

Tymczasem co do pytania czy:

„Zapasy ammonjaku i azotanów znajdują się w at-
„mosferze w należytéj ilości i w kształcie już
„dla roślin przydatnym, iż takowe zawsze i wszę-
„dzie dostateczną ich ilość znaleźć mogą“?

panuje ogromna różność zdań między uczonymi.—Większość, a pomiędzy niemi znakomite powagi naukowe, zaprzeczają stanowczo istnieniu zapasów ammonjaku i kwasu azotnego w powietrzu, przytaczając że:

prawie wszystkie rozbiory powietrza i wilgotnych osadów atmosferycznych (rosy, mgły, deszczu, śniegu) wykazują tak niknąco małe ilości ammonjaku i kwasu azotnego, że rośliny w żaden sposób nie byłyby w stanie zadowolnić niemi swoją potrzebę do obfitego rozwoju części azotowych, a to tem bardziéj, iż wedle licznych badań ani rola, ani nawóz jéj udzielony, nieposiadają tyle azotu w stanie właściwym do przyswojenia przez rośliny, (a zatem w związkach chemicznych), aby pokryć mógł potrzebę roślin przez cały ich okres wegetacyjny.

Nie wchodząc w szczegóły kwestyj téj dotyczące, przyłączam się stanowczo do zdania tych, którzy dostateczność zapasów powyższych ciał w atmosferze przypuszczają, a to dla następujących prostych przyczyn.

Rzeczywiście przy rozbiorach powietrza i wilgotnych osadów atmosferycznych, wykrywano po większéj części ślady tylko ammonjaku i kwasu azotnego. Lecz pochodzić to może głównie dla tego, że ammonjak jako ciało nadzwyczaj lotne, nader łatwo ujść mogło rozbiorom chemicznym, i że dotychczas chemicy nie posiadają jeszcze środka opanowania tego ciała lotnego.

Powtóre, niesłychanie mała ilość ammonjaku w stopie sześciennéj powietrza lub funcie wody wykryta, bynajmniéj nie upoważnia jeszcze do wyrzeczenia, że ogół ammonjaku w ogromie atmosfery znajdujący się, nie zdoła wystarczyć na potrzeby roślinności. — Stopa sześcienna powietrza jest wielkością niknącą w obec ogromnéj objętości atmosfery 9,307,500 mil sześciennych wynoszącéj, tak samo jak ginie funt wody w obec ogólnéj ilości wody z deszczem spadłéj, któréj na 2500 metrów □ (około pół morgi nowopolskiéj) 2,500,000 funtów rocznie spada! —

Liebig oblicza, że gdyby w funcie wody tylko $^1/_4$ grana było ammonjaku, wówczas na powyższą przestrzeń spadałoby rocznie z deszczem blisko 80 funtów ammonjaku a tem samem 65 funtów czystego azotu.

Barral obliczył: że w stosunku do ilości deszczu spadającego w Paryżu, Hektar ziemi (blisko 2 Morgi Nowopolskié) otrzymuje nie mniéj jak 31 kilogramów (76 f. naszych) azotu i mianowicie 9 w postaci ammonjaku a 22 w postaci azotanu.

Z resztą ani ammonjak ani kwas azotny, długo w powietrzu pozostawać nie mogą, lecz wracają do ziemi z każdym osadem atmosferycznym, rozpoczynając podobnie jak kwas węglany na nowo swój obieg; każde tchnienie powietrza zatem, powraca je znów roślinom dla spożytkowania, lub zachowania w ziemi na zapas przez zgęszczenie i utrwalenie. — W każdym razie rozbiór chemiczny powietrza, celem, wykrycia w niem związków azotowych, podlega szczególnym trudnościom gdy

najmniejszy atom nie ujęty rozbiorem, rozmnożony przez ogrom atmosfery, wzrasta do wielkości olbrzymiéj, tem większego nabierającéj znaczenia dla karmienia się roślin, gdy zważymy iż: w skutek ciągłego ruchu w powietrzu, diffuzyj gazów i okoliczności: że największa ilość ammonjaku zazwyczaj w dolnych tylko warstwach powietrza się znajduje i rzadko nad strefy obłoków się wznosi, pokarm ten roślinny, w swym nie przerwanym, ustawicznie się odnawiającym obiegu, za każdym powiewem powietrza, roślinie do spożytkowania się przedstawia.

Również i ta okoliczność, iż przy rozbiorze niektórych roślin, znajdują się w takowych pewne ciała w dość znacznéj ilości, jakkolwiek rozbiór chemiczny powietrza, wody i ziemi na któréj wzrosły ani śladu ich nie wykrywa, upoważnia do wnioskowania: iż tak rośliny jak ziemia, posiadają zdolność pochłaniania najdrobniejszych cząsteczek pokarmów w otaczających je powietrzu wodzie i ziemi znajdujących się, zgęszczania ich w swych komórkach i przyswajania w tym stanie zgęszczonym.

Jeżeli się zaś zwrócimy do głównego źródła ammonjaku i azotanów t. j. do processu gnicia, to zdaje się: iż wszelka wątpliwość o dostateczności zapasu tych ciał w atmosferze, a tem bardziéj całéj przyrodzie, zniknąć by powinna.

Chemja poucza, że żadne gnicie ani butwienie ciał organicznych azot zawierających miejsca mieć nie może (a zatem i gnicie nawozu) bez tworzenia się ammonjaku, lub wrazie gdy ciała rzeczone gniją w obecności alkaliów lub ziem alkalicznych, bez tworzenia się na ziemi lub wewnątrz jéj, azotanów! — Miliardy ludzi i zwierząt, olbrzymie massy roślin, umierają corocznie i podlegają zgniliznie; uobecnijmy sobie szczególniéj ogromne ilości różnorodnych pozostałości organicznych (węgiel, torf, kości: i t. p.) leżące od wieków w ziemi jako szczątki poprzednich światów organicznych, lub składanych w nią na nowo (trupy ludzi i zwierząt, mierzwa i t. p.) celem odbycia znów przebiegu zgnilizny; zastanówmy się nad miliardami zwierząt różnego rodzaju

i wielkości od kreta i susła aż do najmniejszego robaczka żyjących w ziemi [1]), a zwłaszcza u zwierząt niższego rzędu rodzących się co chwila i ginących w kilka dni lub godzin, lub służących innym zwierzętom za pokarm [2]), pomyślmy o nadzwyczajnéj obfitości odchodów ludzi i zwierząt, lub o massie liści, łodyg i korzeni codziennie i co godzina opadających z roślin w czasie ich wegetacyi, lub powracających do ziemi po obumarciu rośliny, a:

przyznać będziemy musieli, iż od chwili pierwszego wzbudzenia się natury na wiosnę, aż do nastania silnych mrozów [3]) process gnicia i butwienia, tworzy tak dalece ogromny i nieprzerwany łańcuch: iż rzeczywiście w każdéj chwili tworzenie się i odnawianie ammonjaku, oraz tworzenie się azotanów

---

[1]) Bardzo mało osób domyśla się zaledwie, jak ogromna jest ilość tych mieszkańców podziemnych.

[2]) Zdumiewamy się np. nad niezliczoną liczbą wymoczków, jaką przy pomocy mikroskopu słonecznego, dostrzegamy w kropli wody zepsutéj, odrobinie pyłku na serze osiadającym i t. p. przebiegających w różnych kierunkach, w najstraszniejszych postaciach i najrozmaitszych wielkościach, połykających się wzajemnie, wzrastających widocznie, płodzących się i mnożących. — Nawet przypuszczenie że oprócz miliardów tych zagadkowych żyjątek, widzianych za pomocą mikroskopu, jeszcze dalsze miljardy dla ich nieskończonéj małości nie mogące być wykrytemi, istnieć muszą, nie jest nieprawdopodobnem. Niemniéj też zdaje się: że i powietrze, woda zwyczajna, krew i mięso zwierząt,—soki roślinne, wszelkie ciała organiczne, słowem wszelkie miejsca wilgotne, próżne, dostępne powietrzu a ciała organiczne zawierające, również wymoczkom za mieszkanie służą! I jakkolwiek pojedyńcza jednostka jest tu nader nieznaczącą, to wszakże massy tych drobnych ciałek, jakoteż olbrzymia ich mnożność i obumieranie co sekunda, mogą utworzyć wielkość znakomitą, jak to codziennie widzimy na kroplach deszczu i płatkach śniegu; przetwory zatem ze zgnilizny wymoczków i ich odchodów, mogą również utworzyć znaczne źródło pomocnicze do tworzenia ammonjaku.

Professor Ehrenberg w Berlinie obserwował między innemi szlam w stawie składający się w $^2/_3$ z wymoczków; w Thiergarten na tamecznych wodach stojących dostrzegał zwierzątka te powstające i tworzące w krótkim czasie warstwy na grubość ręki; udało mu się nawet naśladować trippel naturalny przez wypalenie żyjących wymoczków. — Ehrenberg jest zdania, które zupełnie podzielam, że ziemia roślinna powstaje czasami li tylko z wymoczków.

[3]) Nawet najsroższa zima nie przerywa zupełnie processu gnicia.

w wielkim stopniu ma miejsce, a to tem bardziéj, im stan roślinności na polu jest obfitszy i bujniejszy.

Jeżeli zatem teorja, iż przy każdem gniciu i butwieniu ciał organicznych ammonjak lub azotny się wytwarzają, jest prawdziwą (a ani nauka, ani praktyka, nie może o tem powątpiewać, mając fakt ten przed oczami) twierdzić zatem można, zdaniem mojem słusznie ze względu na powyższe dowody: iż w naturze, a zwłaszcza na polach uprawnych, nawet w razie zwiększonéj produkcyj, nie zabraknie nigdy potrzebnéj ilości azotu.

Do tego dodać jeszcze należy: że w czasie burzy gdy iskra elektryczna (błyskawica) przebiega przez chmury obficie parą wodną nasycone, tworzy się także mniéj lub więcéj kwasu azotnego, i że przy każdym procesie palenia, a szczególniéj węgla kamiennego, uchodzi w powietrze z dymem pewna ilość ammonjaku.

Również docieczono, w skutek odkrycia w ostatnich czasach przez Schoenbeina dokonanego—stwierdzonego licznemi doświadczeniami: że każdy palący się w powietrzu, płomień zamienia pewną ilość azotu w powietrzu znajdującego się w azotan ammonjaku, że każdy process gnicia jest obfitem źródłem kwasu azotnego i ammonjaku, że proste parowanie wody jest także środkiem do tworzenia obudwu tych pokarmów roślinnych.— Jakże wielkim przedstawia nam się ten cud! powiada Liebig, gdy pomyślimy, iż przez spalenie funta węgla kamiennego lub drzewa, powietrze nie tylko otrzymuje na powrót pierwiastki potrzebne do utworzenia we właściwych okolicznościach takiegoż samego funta węgla lub drzewa, lecz nadto przez proces spalenia, pewna ilość azotu zamienioną zostaje w ciało niezbędne do wytworzenia chleba i mięsa!

Wszystkie źródła powyższe są tak obfite, iż zastawiwszy się nad niemi należycie, ani chwili wątpić nie można, o dostateczności zapasów w naturze tego niezbędnego pierwiastku.

Pomyśleć nawet nie można aby przyroda, w któréj czynnościach utrzymanie świata organicznego wszędzie jako najwyższe prawo występuje, nie postarała się i o to:

aby pod względem zaopatrzenia jestestw organicznych w związki azotowe do spożytkowania zdatne, nie postąpiła tak samo jak z innemi pokarmami atmosferycznemi równie niezbędnemi, jak np. z kwasem węglanym, którego wedle zdania chemików natura przysposobiła zapas wystarczający na tysiące lat, bez potrzeby zaopatrywania się weń zkąd inąd.—Dla czegoż chcemy czynić zarzut naturze, że pod względem azotu odstąpiła od swych zasad i oskarżać ją o karygodne skąpstwo w téj mierze! — Czyż nie jest faktem niezaprzeczonym, że świat roślinny na ziemi naszéj od wieków będąc sobie samemu pozostawionym, okrywa powierzchnię ziemi, nadzwyczaj nieraz bujną wegetacją, od najmniejszego źdźiebełka, aż do olbrzymiego dębu, nie czerpiąc zkąd inąd zapasów azotu jak ze źródeł wyżéj wskazanych! Lasy dziewicze, bujne łąki i pastewniki w Węgrzech, stepy w południowéj Rossyj, a nawet własne nasze lasy, łąki i błonia, nie sąż tego wymownemi świadkami? — Tam dopiero tylko gdzie człowiek swym systematem zaborczym wszedł w drogę naturze, lub gdzie skutkiem walk żywiołów, nagromadzony zapas pozostałości organicznych z ziemi uprowadzonym został, zauważamy zmniejszenie się roślinności. Corocznie od wieków pola dobrze uprawne rodziły w obfitości najrozmaitsze ziemiopłody, a przodkowie nasi tak istnienia ammonjaku jak tem bardziéj jeszcze zadania jego w naturze organicznéj ani się domyślali, nie zasilając roli, prócz zwykłego nawozu, żadnym innym pierwiastkiem azotowym.—W okolicach Neapolu, jakoteż i innych krajach błogosławionych, uprawiają, zboże od wieków, nic polom nie zwracając w zamian za to co im zabierają, a o nawożeniu i mowy tam niema.

Jeżeli zatem pominiemy zupełnie pytanie:

Jaka ilość azotu w połączeniach chemicznych (ammonjak, saletra) znajduje się nagromadzona w ziemi przez zgęszczenie, tudzież jaką corocznie rola uprawna przez nawożenie otrzymuje [1])?

---

[1]) Odpowiedź na to pytanie, znajdzie czytelnik w Tomie drugim w Rozdziale „O nawozie“.

tudzież nie uwzględnimy zupełnie ogólnego zapasu azotu w naturze, — to już to cośmy w poprzedzającem nadmienili, powinno być dostatecznem do nabrania przekonania: że ustawiczne gnicie ciał w naturze, ciągłe parowanie wody, oraz niezliczona ilość ognisk, przyczyniają się do tworzenia i uchodzenia w atmosferę takiéj massy ammonjaku, iż atmosfera zawsze olbrzymi jego zapas utworzyć sobie jest w stanie, i to zapas wystarczający przecięciowo na potrzeby produkcyj roślinnéj, choćby i nieskończenie zwiększonéj.

Z każdym bowiem miliardem ciał roślinnych, zwiększającym zwykłą produkcję roślinną, powiększa się i materjał do wytwarzania ammonjaku, a z nim i nieustający łańcuch processu zgnilizny.

Zależy zatem głównie tylko na tem, aby rolnicy odpowiedniemi środkami uprawy usposobiali więcéj jak dotychczas glebę swą do obfitszego pochłaniania i utrwalania w sobie ammonjaku z atmosfery pochodzącego. — Że warunkom tym przy dzisiejszych sposobach uprawy nie czyni się zadosyć, dowiodę w części praktycznéj niniejszego dzieła.

Co się zaś w końcu dotyczy wpływu azotu wprost na rolę, to pominąwszy dobroczynne działanie jego osłabiające gwałtowność tlenu, oraz udział jego w objętości atmosfery, wpływ ten jest żadnym, w obec wstrętu jaki azot do łączenia się z innemi ciałami okazuje. — Lecz za to pierwiastek ten w połączeniu z wodorem jako ammonjak lub tlenem jako kwas azotny, tem silniéj działanie swe na rolę wywiera.

W szczególności zaś głównie ammonjak w skutek swych własności alkalicznych działa nadzwyczaj silnie tak na spulchnienie warstwy rodzajnéj jakoteż i na jéj użyznienie. — Działa spulchniająco, wywierając swój wpływ gryzący na wszystkie ciała stałe (organiczne lub nieorganiczne) i rozkładając takowe mechanicznie, przez co stan spojności ziemi zmianie ulega, działa zaś użyzniająco dla tego, iż alkalia wywierają na ciała oprócz wpływu mechanicznego i chemiczny; usposobiając ciała do obfitszego pochłaniania tlenu i uwalniając je z dotychczasowych związków, rozkładając je na pierwiastki i skła-

niając takowe do wchodzenia w nowe połączenia, w postaci których przez rośliny spożytkowane być mogą jak np. sole, gazy i woda.

Chociażby zatem nawet ze stanowiska chemicznego ammonjak w działaniach swych słabszym był od innych alkaliów (soda, potaż) czego jednakże stanowczo twierdzić nie chcę, to zdaniem mojem wpływ jego alkaliczny na organizmy i minerały, a w szczególności ziemię uprawną, nabiera daleko większéj doniosłości, przez to iż ammonjak nie równie obficiéj znajduje się w naturze jak soda i potaż i że powtóre jako ciało lotne i łatwo ruchliwe, bezustannie wszędzie się dostać może gdzie tylko powietrze wniknąć i zanieść go potrafi.

Że zaś ciała mineralne, szczególniéj za pomocą ammonjaku w stan rozpuszczalności i do spożytkowania zdatny przechodzić mogą, przeto najsilniéj jestem przekonany że nawozy obfitujące w ammonjak nie tyle skutkują, szczególniéj na niektórych ziemiach, przez podanie roślinności azotu w stanie zdolnym do spożytkowania przez nią, ile przez ułatwienie rozkładu i rozpuszczenie ciał pierwotnych w roli znajdujących się.

Że azotany użyzniają rolę, jest prawdą tak powszechnie uznaną, iż szkoda słów nad tem tracić. — Lecz żaden rolnik również nie zaprzeczy, iż wywierają także przeważny wpływ mechaniczny na przyspieszenie spulchnienia i rozkładu wszelkich ciał organicznych i nieorganicznych w ziemi się znajdujących, zwłaszcza jeżeli zastanowił się nad niszczącym wpływem tworzenia się saletry na murach swych zabudowań.

d. *Węgiel. Kwas węglany atmosfery.*

Węgiel z natury swéj jest ciałem stałem, a że tylko ciała lotne mogą być częściami składowemi atmosfery, przeto samo z siebie wynika, że i węgiel, aby się pomięszać z atmosferą, musiał wprzód przejść w stan lotny. Dzieje się to jak wiemy przez utlenienie węgla i utworzenie tym sposobem kwasu węglanego.

Kwas węglany jest częścią składową atmosfery nigdy w niéj nie brakującą, lecz znajduje się w ilościach

bardzo rozmaitych, zakreślonych, w granicach pomiędzy $^1/_{15}$ do $^1/_{30}$ w stu częściach. Różnice te nie powinny nas dziwić, gdy zwrócimy uwagę na źródła kwasu węglanego, z których atmosfera takowy czerpie, i przytem zważymy: iż ten z każdym deszczem, rosą i śniegiem na ziemię opada.

Głównemi źródłami kwasu węglanego są: butwienie, zgnilizna, palenie się ciał organicznych i ich części, lub też przedmiotów z takowych przyrządzonych, oddychanie i wyziewy ludzi i zwierząt [1]) jakoteż i wyziewanie kwasu węglanego z ciał roślinnych podczas nocy.

Źródła zaś uboczne stanowią: fermentacja wyskokowa, wypalanie wapna i marmuru, wolne wydobywanie się w niektórych miejscowościach, wody mineralne. Z każdą stopą sześcienną wody wytryskującéj z ziemi lub wydobytéj ze studni, powraca pewna ilość kwasu węglanego w nieustanny obieg pierwiastków.

Wszystkie ciała organiczne, zawierają mniéj lub więcéj węgla, który podczas gnicia, oddychania lub palenia w ogniskach, łączy się z tlenem tworząc kwas węglany uchodzący w atmosferę o tyle, o ile go ziemia nie pochłania lub roślinność na pokarm nie spożyje. Wszędzie zatem gdzie tylko znajdują się ludzie, zwierzęta i rośliny, a więc na ziemi i w morzu, kwas węglany tworzyć się musi. Że zaś ludzie, zwierzęta i rośliny nie wszędzie w jednakowéj ilości na ziemi są porozmieszczane, że proces gnicia i butwienia także nie wszędzie jednakowo szybko się odbywa, lecz zależnym jest od warunków klimatycznych i miejscowych, że nakoniec kwas węglany powraca na ziemię z osadami atmosferycznemi, a te także są powiększéj części perjodyczne i miejscowe lub też w skutek wiatrów zanoszonym bywa w inne okolice, przeto łatwo sobie wytłómaczyć: że atmosfera musi posiadać kwas węglany w rozmaitem ustosunkowaniu.

Z tem wszystkiem jednak pewnem jest i zdania wszystkie zgadzają się, że zapas kwasu węglanego w atmosfe-

---

[1]) Ludzie i zwierzęta, jak to doświadczenia stwierdziły wziewają powietrze uboższe w kwas węglany, a wyziewają powietrze we obfitsze (4—5%).

rze znajdującego się, wszędzie i zawsze na tysiące lat dla roślinności wystarczyć jest w stanie, co tem jest możliwsze, że kwas węglany uchodzący w czasie gnicia, butwienia, oddychania, palenia i t. p. jako ciało cięższe od powietrza, pozostaje czas jakiś w spulchnionéj warstwie rodzajnéj ziemi [1]) i niższych warstwach powietrza, zatem z łatwością przez rośliny pochwyconym być może. Dopiero w skutek diffuzyi, kwas węglany mięsza się z innemi gazami i wznosi się w atmosferze. W końcu i na to uwagę zwrócić należy, że w skutek powolnego rozkładu węglanów w ziemi znajdujących się (węglan wapna) część jakaś kwasu węglanego dotychczas w minerale w połączeniu zostająca, uwalnia się i przez roślinność spożytkowaną zostaje.

Co więcéj nawet, źródła tworzenia się kwasu węglanego na ziemi są tak obfite, że powietrze wkrótce stało by się niezdatnem do oddychania ludzi i zwierząt, gdyby natura nie była obmyśliła środków zapobiegających zbytecznemu nagromadzeniu się kwasu węglanego w atmosferze, a to tembardziéj iż gnicie, oddychanie i palenie się ciał, odbiera ustawicznie powietrzu, znaczne ilości wolnego tlenu, który w połączeniu z węglem w kwas węglany przechodzi.

Przypominamy sobie bowiem: iż kwas węglany nie jest palny i również nie podtrzymuje ani palenia, ani oddychania. Świeca gaśnie w nim natychmiast, a zwierzę umiera. Tego rodzaju powietrze znajduje się w miejscach całkowicie albo częściowo odosobnionych i zamkniętych, w których powietrze ma styczność z gnijącemi pozostałościami organicznemi, jak to się często zdarza w opuszczonych piwnicach, dołach, jaskiniach i szybach [2]), górnicy nazywają je złem powietrzem. Powietrze takie

---

[1]) Tu kwas węglany podlega fizycznemu zatrzymaniu.

[2]) W jaskini psiéj pod Neapolem oraz w drugiéj w Pyrmont, wydziela się z ziemi i pozostaje w wysokości około stopy nad ziemią taka ilość wolnego kwasu węglanego, iż zwierzęta wepchnięte w nie natychmiast się duszą. Wrzuciwszy je jednak potem w pobliskie jezioro, przychodzą do siebie! Że do doświadczeń tych używają zazwyczaj psów, przeto groty te grotami psiemi nazwano. Groty te przekonywają zarazem jak szybko gazy przez diffuzję mięszają się

znajdujemy zawsze nad poziomem wody głębokich studzien [1]), często bardzo w piwnicach gdzie są ciała fermentujące; także w miejscach zamkniętych w których wiele ludzi przebywa, lub wiele świec, węgla, drzewa i innego materjału opałowego się pali i t. p. Ludzie i zwierzęta wdychają ustawicznie tlen z powietrza; ten łączy się z węglem znajdującym się w krwi, mięśniach i pokarmach spożytych, poczém jako kwas węglany z oddechem wyzioniętym lub jako wyziew uchodzi; powietrze takie cięższe jest od zwyczajnego i nie zdolne do oddychania; dla tego też w miejscach takich, czujemy się nie zdrowymi i dostajemy zawrotu i bólu głowy tudzież omdlenia.

Coś podobnego dzieje się spiąc w pokoju w którym się wiele kwiatów lub owoców znajduje, gdyż takowe wiele kwasu węglanego mechanicznie wyziewają.

Nastręcza się tu pytanie: dla czego mimo tylu źródeł bezprzestannie kwas węglany w atmosferę wydających, wedle czynionych poszukiwań w rozmaitych okolicach kuli ziemskiéj, zawsze przecięciowo jeden i ten sam skład powietrza się okazuje? Ilość tlenu od wieków nie zmniejszyła się, jak również i nie powiększyła się ilość kwasu węglanego. Tylko w wyższych strefach atmosfery, dostrzeżono maleńkie zwiększenie się ilości kwasu węglanego [2]).

Poszukiwania naukowe doszły i tu przyczyny i to w sposób nie zaprzeczony. Podług podziwienia godnego prawa natury, wszystkie rośliny pochłaniają kwas węglany z oddychania ludzi i zwierząt i innych źródeł pochodzący, jako swój główny pokarm, a spożytkowawszy węgiel na budowę swych ciał, wyziewają ustawicznie pod wpływem słońca z liści swych i innych części zielonych

---

z sobą w atmosferze; gdyż w wysokości 2--3 stóp nad ziemią, już kwas węglany o tyle powietrzem rozcieńczony został, iż utraca swe własności zabojcze, i ludzie jakoteż większe zwierzęta bezkarnie po jaskiniach tych chodzić mogą.

[1]) Wszelka woda źródlana i studzienna, zawsze pewne ilości kwasu węglanego w sobie zawiera.

[2]) Przybytek ten kwasu węglanego w strefach wyższych atmosfery nie powinien zadziwiać, gdyż osady atmosferyczne spłukają na

tlen, w skutek powyższego processu uwolniony, a potrzebny do oddychania ludziom i zwierzętom, a w stanie wolnym niezbędny do utrzymania porządku wszechświata. Rośliny zatém nietylko żywią ludzi i zwierzęta, lecz zarazem zapobiegając zbytniemu nagromadzeniu się kwasu węglanego w powietrzu, strzegą życia zwierzęcego. Tym godnym zdumienia sposobem, dobrotliwa przyroda postarała się o to, aby spożyty tlen z powietrza, zawsze był odnawianym, i aby roślinom niezbędnego kwasu węglanego niebrakło. Ludzie i zwierzęta trawiąc pokarmy składają kwas węglany, rośliny zaś pochłaniając takowy swemi organami, rozkładają go na pierwiastki.

Kwas węglany należy wprawdzie do słabych kwasów tlenowych, mimo to jednak zajmuje w naturze ważne stanowisko, łącząc się z wodą i tworząc roztwór wodny kwasu węglanego w mięszaninach rozmaitego stopnia mocy, a to stósownie do tego o ile się woda w swem krążeniu podziemnem, kwasem węglanym nasycić zdołała. Woda zawierająca kwas węglany, posiada zdolność rozpuszczania niektórych minerałów i ich soli (jak np. węglanu wapna i krzemionki) i przemieniania ich tym sposobem w pokarm roślinny, gdy tymczasem w wodzie zwyczajnéj takowe są zupełnie nierozpuszczalne. Oprócz tego zaś kwas węglany jako stała część składowa każdéj cząstki powietrza, nieustannie czynnym jest za współudziałem tlenu i wody przy wietrzeniu skał i w ogóle przy wszelkich rozkładach ciał organicznych, działając w sposób zarazem mechaniczny. W końcu kwas ten łączy się z wieloma zasadami, tworząc sole mające wielkie znaczenie w produkcji rolnéj. Dla tego też pominąwszy iż kwas węglany jest głównym pokarmem roślin, wpływ jego na spulchnienie i użyźnienie roli, jako siła robocza i użyźniająca natury, nie małego także jest znaczenia. Ciasto na chleb lub zacier fermentujący, okazują nam jak

---

ziemię głównie kwas węglany w niższych i średnich warstwach powietrza znajdujący się, a powtóre kwas węglany stref wyższych atmosfery, nie zostaje spotrzebowanym przez rośliny.

silnie wytwarzający się w nich kwas węglany, przyczynia się do normalnego przebiegu fermentacji.

Wpływ ten kwasu węglanego na stan mechaniczny roli tem jest zbawienniejszy, iż części ziemne posiadają szczególną skłonność i moc zgęszczenia w swych porach powietrza, ciepła i wilgoci, i to podług doświadczeń Boussingault'a w tak wysokim stopniu, że ziemia świeżo nawieziona o 400 razy więcéj kwasu węglanego zawierać może, jak powietrze atmosferyczne.

Inne drobniejsze części składowe atmosfery.

Gazy.

Oprócz gazów w poprzednich rozdziałach wymienionych, a części główne składowe atmosfery stanowiących, uchodzą jeszcze w atmosferę z bagien oraz podczas gnicia i palenia ciał i t. p. rozmaite związki wodorowe i inne gazy jak np. Węglowodor, Siarkowodor, Fosforowodor i t. p. lecz stosunkowo w tak małych ilościach: iż nikną zupełnie w ogromie atmosfery. [1]) Nauka stwierdziła również: iż gazy te w tym kształcie bynajmniéj roślinności za pokarm służyć nie mogą, lecz owszem obfitsza ich obecność, działa nawet szkodliwie na rośliny uprawiane. Jakkolwiek znów pewnem jest, iż takowe przez wyższe utlenienie przejść mogą w pożyteczne pokarmy roślinne, i nie pozostaną bez wpływu na spulchnienie i użyznienie ziemi, to wszakże wspominam o nich tylko pobieżnie, gdyż w obec innych sił roboczych i użyzniających przyrody, są one zbyt podrzędnego znaczenia.

Pyłki.

Przeciwnie zaś pyłki składające się albo z najdrobniejszych cząsteczek zwietrzałych skał i ziem, lub drob-

---

[1]) Ponieważ gazy te dla swych chemicznych własności, w stanie tym nader krótko w atmosferze pozostawać mogą, ulegając bardzo szybko działaniu utleniającemu tlenu, tém mniéj też wykryć się dają w rozbiorach powietrza wolno krążącego.

niutkich kryształków soli, albo też niezmiernie małych cząstczek próchnicy; porywane siłą wichrów z pól, gościńców lub bałwanów morskich, zasługują jako pokarmy roślinne i stale w atmosferze znajdujące się, na daleko większe uznanie jak to dotychczas ma miejsce.

W prawdzie bezwzględna ilość i skład chemiczny tych pyłków, podlega najrozmaitszym zmianom, gdyż przyczyna znajdowania się ich w powietrzu nie jest stałą i stale jednakowo działającą, gdy tymczasem deszcze i śniegi oczyszczają z nich często powietrze zupełnie; w każdym jednak razie, mają one wielkie znaczenie.

Pyłki te dostrzedz możemy nawet nieuzbrojonem okiem, gdy wpuścimy promień światła małym otworem do pokoju zresztą zupełnie ciemnego; widzimy je niemniéj osiadające na ciemnych przedmiotach (sukniach, i t. p.), oraz w miejscach zabezpieczonych od przeciągu powietrza, dostrzedz je także często można w znacznem nagromadzeniu na liściach roślin i na śniegu! Że zaś pyłki rzeczone są ciałkami nader nieznacznemi, że ich człowiek ręką pochwycić nie może, i że w końcu spadając na ziemię giną w ogromie całości, przeto mają je za niewywierające żadnego wpływu na naturę organiczną; nawet dzieła rolnicze ograniczają się na małéj o nich wzmiance, nie przedstawiając bynajmniéj rolnikom, że i pyłki te stanowią niezbędne i silne ogniwa wielkiego łańcucha środków użyzniających ziemię i karmiących rośliny.

Wielokrotnie zwracałem już uwagę czytelnika i często jeszcze z naciskiem przypominać będę:

że dla ogromu zjawisk natury, nie mamy stałéj miary podług któréjbyśmy je mierzyć mogli, że w czynnościach przyrody każdy przebieg, każdy atom, nie jest czemś przypadkowem i bez wartości, lecz że w zjawisku nawet na pozór nieznaczącém, objawia się prawo zachowawcze natury, i że właśnie w obec téj wielkości urządzenia wszechświatów i przy niezmordowanéj czynności sił przyrody, najmiejsze źródełko, o ile tylko bije bezustannie, wzrasta z czasem do olbrzymiéj wielkości i potęgi.

Tak samo się ma i z pyłkami stałą lubo zmienną co do ilości przymieszkę atmosfery stanowiącemi. Każdy silniejszy powiew wiatru, porywający z sobą lżejszy piasek i śnieg; i przenoszący takowe z jednego pola na drugie, zmiatający trakty bite i gościńce, unoszące w lecie wirem: ziemię, liście i snopy zboża wysoko w powietrze, daje nam obraz w wielkich rozmiarach o swéj sile i bezustannéj działalności przy unoszeniu rzeczonych pyłków w atmosferę. Widzimy nawet gdy pęd wiatru natrafi na przeszkodę, tworzące się zaspy śniegu i piasku na znacznych przestrzeniach po kilka stóp wysokie, i żadnéj wątpliwości nie podlega, iż takie prądy powietrza w ciągu wieków, wielkie na ziemi zmiany poczynić musiały, lubo się to stało niepostrzeżenie z przyczyny swéj powolności [1]).

Z przebiegu powyższego, oraz z przyczyny że ocean powietrzny w ciągłym się znajduje ruchu, słusznie wnioskować możemy: iż krążenie pyłków w atmosferze, wielkiego nabiera znaczenia. Nawet w naszych tak zwanych pokojach bawialnych, nie możemy się zabezpieczyć od kurzu ciągle w nie wnikającego, pomimo wzbronienia przystępu przeciągowi powietrza; śmiecie przy zamiataniu pokoju, okazują również jak stosunkowo wielka ilość kurzu co dzień i co godzina się gromadzi. Zresztą czyniono ścisłe pomiary i obserwacje nad rzeczonemi pyłkami. Podług nich znaleziono iż w miejscu zabezpieczonem od przeciągu powietrza, opada takowych w ciągu roku warstwa $1/3$ linii gruba po utłoczeniu. Tym więc sposobem opadałoby na mórg nowo-polski w ciągu roku około 120 stóp sześciennych. W blizkości mórz, ilość ta nierównie jest znaczniejsza. Wiatr porywa tam ogromne massy drobniutkiego piasku morskiego, w których wyraźne ślady soli morskiéj, z pieniących się bałwanów uprowadzonéj, napotkać można.

---

[1]) Wspomnę tu jészcze o tumanach kurzu, powstających nawet przy zwyczajnym wietrze, w czasie bronowania podorywki na roli suchéj. Tumany te przenoszą pył z jednego pola na drugie.

Lecz niedowiarek zapyta: jak można przypisywać pyłkom tym znaczenie pod względem użyźnienia ziemi i żywienia roślin, chociaż rzeczywiście bezprzestannie na ziemię opadają; wszakże gdyby wpływ ten był rzeczywiście znacznym, to by na gruntach ubogich roślinność wzmagać się powinna, a jednakże tak nie jest?

Odpowiedź na pytanie to bardzo łatwa! Nie zapominajmy że np. do budowy domu wiele cegły i innych materjałów oraz pracy ludzkiéj potrzeba; jeżeli braknie jednéj cegły, jednéj siły roboczéj lub jednego materjału budowlanego, już nie będziemy w stanie dokończyć tego domu.

Czyż inaczéj dzieje się w naturze? czyż całe życie organiczne, nie jest zależnem od dostatecznéj ilości wszystkich pierwiastków, potrzebnych do zupełnéj budowy i prawidłowego żywienia się ciała organicznego? Czyż życie organiczne, nie jest bezwarunkowo zależnem od współdziałania wszystkich tych sił, które funkcje organiczne w ruch wprawiają i utrzymują? Nie zapominajmyż o tem, że szczególniéj rośliny przykute są do miejsca, i że wyżywienie ich zależy od współdziałania wielu sił zewnętrznych, które im pokarm przygotowują i dostarczają. I pył gipsu, którym posypujemy łany koniczyny, jest tylko nieznacznym pyłkiem krystalicznym, a jednakże na właściwéj ziemi użyty, rozwija nadzwyczajnie wzrost koniczyny. Lecz działanie gipsu pozostanie zupełnie bezskuteczne, przy braku innych warunków potrzebnych do rozwinięcia jego działalności (ciepła, wilgoci, spokojnego powietrza) lub niektórych a niezbędnych pokarmów roślinnych w ziemi, lub gdy się znajdują w ilościach niedostatecznych lub nie właściwie ustosunkowanych. Choćbyśmy chudy piasek najtroskliwiéj uprawili i najsilniéj nawieźli, nie wyhodujemy jednak na nim buraków lub innego ziemiopłodu, mogącego się mierzyć z takiemi ziemiopłodami na gruntach bogatych wzrosłemi, jeżeli brakło reszty warunków potrzebnych do bujnego ich wzrostu. Przeciwnie znów, przy najusilniejszém staraniu, próżne będą nasze zabiegi, aby na gruncie bogatym wyhodować łubin; to bujne dziecię

piasków, nie osiągą tu należytego rozwoju dla braku właściwych warunków.

Graniczyłoby z szaleństwem, gdybym ważność znaczenia pyłków w atmosferze znajdujących się, chciał tak wysoko wynosić, iżbym im przypisywał w wysokim stopniu zdolność użyzniania ziemi i ożywiania roślinności; jednakże zastanowiwszy się spokojnie nad wzajemném zachowywaniem się względem siebie sił przyrody, zmuszeni będziemy przyznać, że pyłki w ogólnem współdziałaniu czynności przyrody na świat organiczny wywieranem, ważne mają znaczenie, i prawdopodobnie czynny biorą udział w wyżywianiu roślin wodnych, a szczególniéj roślin w powietrzu rosnących jak np. storczyków i innych roślin pasożytnych, zwłaszcza, iż takowe innym sposobem pokarmu mineralnego odbieraćby nie potrafiły. Zwróćmy w tym względzie uwagę na to, że np. woda morska tylko 1,12400 części swéj wagi węglanu wapna zawiera, a że mimo to, ta zaledwie dostrzegalna ilość w funcie wody, stanowi źródło dostarczające materjału na skorupy dla myrjadów skorupiaków i ślimaków.

Rzut oka na atmosferę ze stanowiska rolniczego.

Rzuciwszy okiem w streszczeniu na własności, przymioty i bogactwo atmosfery w pierwiastki pożywne i użyzniające, oraz w siły robocze, będziemy mogli ze stanowiska rolniczego ująć dobrodziejstwa atmosfery w cztery wielkie ramy, w pośród których atmosfera się uwydatnia, a mianowicie:

1) Jako środek utrzymujący wszelkie życie organiczne;

2) Jako nadzwyczaj obficie zaopatrzony zbiornik pokarmów roślinnych i nawozów;

3) Jako główna pracownia chemicznych sił przyrody, gdyż atmosfera jest oczywiście niezbędną pośredniczką wszystkich mechanicznych i chemicznych przebiegów w naturze, o ile takowe z produkcją ziemską w związku pozostają, ztąd więc:

4) Jako niezbędna i silna pomocnica przy uprawie, spulchnieniu i użyznieniu ziemi uprawianéj, w skutek swych przyrodzonych sił roboczych.

Co do 1-go, wszelkie kommentarze byłyby zbyteczne.

Co do 2-go. Przypomnijmy sobie że atmosfera głównie jest złożona z tlenu, azotu, wody, kwasu węglanego i ammonjaku, a więc z ciał o których najdokładniéj wiemy, że pod względem objętości, stanowią główne pokarmy roślinne, jakoteż i główne części składowe obornika.

Zważywszy zatem:

że gazy te bezustannie powracają z ziemi przez parowanie w atmosferę, dla zastąpienia ubytku z powodu zużycia i tamże w niewyczerpanśj obfitości się gromądzą;

że atmosfera dniem i nocą w ciągłym pozostaje ruchu, że zatem owe ciała pożywne i użyzniające, po części przez prądy powietrzne, w części zaś w skutek dyffuzyj lub ciepła po całéj atmosferze jednostajnie się rozdzielają, a nawet siłą wiatrów w ustawiczne krążenie wprawiane, w najodleglejsze części świata dosięgają i ztamtąd nawzajem, powracają:

Zważywszy daléj:

że powietrze w skutek swéj nadzwyczajnéj płynności i sprężytości, wspierane ciśnieniem atmosfery, wnika z nieprzepartą siłą we wszystkie ciała a nawet w największe głębie na ziemi się znajdujące, krążąc w nich, gdy znów z drugiéj strony ziemia posiada skłonność i możność silnego pochłaniania gazów i zgęszczania ich w sobie:

Zważywszy w końcu:

że ilość nawozu udzielona ziemi, znika prawie względem ilości plonów jako też przestrzeni w ciągu jednego zmianowania (rotacyj),

przyznamy przeto: że obfitość zbiorów naszych głównie siłom użyzniającym, z atmosfery pochodzącym, zawdzięczyć winniśmy.

Jestem nawet najmocniéj przekonany, iż głównym pokarmem roślinnym jest owa część gazów atmosfery, która ustawicznie wnika w rolę uprawną i tamże przez koszenie roślin pochwyconą zostaje, z przyczyny że: najprzód prądy p.wietrza z jego częściami składowemi zbyt szybko około rośliny przebiegają, aby mogły być przez nie wessanemi, a powtóre, że rośliny dla silnego ich rozwoju, wymagają koniecznie pokarmów w pewnym stopniu zgęszczenia będących, a takich dostarczyć im może ziemia, w skutek swéj skłonności zgęszczania gazów i nasycania się niemi. W tym stanie gazy tracą na pewien czas swe własności lotne, przyjmują kształt zgęszczony i cząstki ziemi bardzo słabo je zatrzymują, korzenie roślin zatem znajdują wszędzie za zetknięciem się z ziemią, nie tylko niezbędny im pokarm atmosferyczny, lecz i inne nie mniéj ważne pierwiastki pożywne w warstwie rodzajnéj nagromadzone, w stanie do spożytkowania zdatnym.

Pokarmy roślinne znajdują się po większéj części w połączeniach organicznych lub mineralnych, nie zawsze zatem zdatne są do użycia, lecz muszą wpierw uledz rozłożeniu na pierwiastki, czy to w sposób mechaniczny lub chemiczny przez zgnicie, spalenie, zwietrzenie i t. p. tak z dawnych połączeń uwolnione pierwiastki dopiero zdolne są do wchodzenia w nowe związki.

Powietrze, ciepło, woda kwas węglany zawierająca, ammonjak, tudzież zmiany temperatury i stopnia wilgoci, są siłami przyrody z atmosfery pochodzącemi, a spełniającemi powyższe zadanie przy współudziale alkaliów. W szczególności zaś tlen posiada największą skłonność i zdolność przy zetknięciu się z innemi ciałami, do wchodzenia z niemi w połączenia chemiczne, to jest do utleniania ich i tworzenia ztąd powstałemi ciałami nowych związków „kwasów wody, soli“. Że zaś tlen jest częścią składową atmosfery zawsze w niéj znajdującą się, a nawet $1/6$ część jéj objętości wynoszącą, przeto pierwiastek ten uważanym być może za głównego pośrednika wszystkich przebiegów chemicznych, a że każdy proces chemiczny wymaga zazwyczaj poprzedniego rozkładu ciał na ich pierwiastki, przeto tlen również uważanym być mo-

że i za czynnik pośredniczący w działaniach mechanicznych przyrody, o ile takowe produkcyj rolnéj dotyczą. Atmosfera przeto wraz z swemi częściami składowemi, jest wyłączną pośredniczką tych wszystkich zjawisk które cechują chemiczne siły przyrody, jest czynnikiem natury nietylko nieodzownym do utrzymania porządku wszechświata, ale w szczególności niezbędnych do spulchnienia i użyznienia warstwy rodzajnéj ziemi.

Co do 4-go. W życiu potocznem, w tysiącznych wypadkach spostrzedz możemy: że wszelkie ciała względnie do swego stanu skupienia, ścisłości, adhezyj i dziurkowatości i t. p. powiększają swą objętość w skutek nasycenia się powietrzem, wodą i ciepłem i zgęszczenia w sobie takowych jak np. zacier, lub ciasto na chleb, i że przytem w obec sprzyjających okoliczności, nawet do tego stopnia rozkładowi podlegają, że ciała stałe zmieniają swój kształt pierwotny, przechodząc w stan płynny lub lotny (np. metale, węgiel, woda i t. p).

Rola uprawna należy do ciał odznaczających się dziurkowatością i nader rozgałęzioną różnorodnością mięszaniny swych części składowych; posiada stosownie do téj mięszaniny (a głównie zależnie od ilości zawartéj gliny i próchnicy) szczególniejszą zdolność pochłaniania ogromnej ilości powietrza, wody i ciepła i zgęszczania takowych w swych porach. Im więcéj zatem ziemia pochłonęła i zgęściła w sobie wody i ciepła, aż do pewnego stopnia nasycenia, tem więcéj musiała zwiększyć swą objętość i nabyć spulchnienia, oraz tem silniéj wówczas i trwaléj działać na nią może użyznienie przez nawóz atmosferyczny.

Możęmy zatem i musimy uważać atmosferę za najsilniejszą i niezbędną pomocnicę, przy uprawie, spulchnieniu i użyznieniu ziemi. Małemi doświadczeniami w ogrodzie lub w polu, można się z łatwością przekonać: iż ziemia w pospolitym stanie uleżenia będąca, jeżeli tylko powierzchnia jéj na grubość 1—1½ cala starannie zawsze będzie spulchnioną, po 3—5 tygodniach stosownie do pogody, spulchni się do głębokości 5—9 cali do tego stopnia, że kij z łatwością w nią wchodzić będzie, i ziemia normalnie spulchnioną się okaże.

Zwróćmy także tylko uwagę na podorywki jesienne, zwłaszcza na gruntach tęgich, a zobaczymy jak doskonale takowe przez zimę, li tylko przez wpływy atmosferyczne kruszą się, spulchniają, odkwaszają i użyzniają.

Jasnem jest przeto: iż rolnik w atmosferze posiada najwierniejszego przyjaciela i pomocnika przy uprawie roli i że zapas ciał użyzniających w atmosferze nagromadzonych, na nierównie większą uwagę i wyzyskanie zasługuje, jak to dotychczas ma miejsce, a co w Tomie drugim szczegółowo dowiodę.

Wnoszę zatem i to jak mi się zdaje z całą słusznością, że w tem lekceważeniu własności użyzniających atmosfery, leży główna przyczyna tak braku nawozów jakoteż i niedostatecznéj produkcji rolnéj.

Temu pożałowania godnemu złemu, na przeszkodzie do rozwoju ogólnego dobrobytu stojącemu, spodziewam się skutecznie zapobiedz, przez wytknięcie błędów przy dotychczasowéj uprawie roli popełnianych, oraz zalecając stanowczą zmianę takowéj.

Dla tego też usilnie upraszam szanownego czytelnika, aby się jak najdokładniéj obeznał z własnościami i właściwościami oraz siłami atmosfery, mianowicie pod względem jéj sił mechanicznych i użyzniających, gdyż bez tych wiadomości, Tom drugi niniejszego dzieła, traktujący o uprawie ziemi i zmianach jakim takowa uledz powinna, albo niedostatecznie lub wcale nie będzie mógł być zrozumianym.

(*D. c. n.*)

KRONIKA ROLNICZA.

Znaczenie Kroniki rolniczéj—Pogląd ogólny na stan gospodarstwa we Francji.—Zaraza kartofli w Irlandji.—Stan urodzajów w Anglji i Szkocji.— Pożar miasta Chicago w Ameryce— Stan urodzajów w Niemczech i wpływ na nie warunków atmosferycznych bieżącego roku. Wełna i nawozy sztuczne.—O szczególnym sposobie prowadzenia gospodarstwa wiejskiego bez inwentarzy w okolicach *Tambowa*—Potrzeba kredytu w Rossyi na machiny i narzędzia rolnicze.— Ziemstwa w Rossyi i ich działalność w sferze spraw rolniczych.—Wrześniowa wystawa płodów w *Kijowie* z dziedziny gospodarstwa wiejskiego i przemysłu—Ruskie Towarzystwo ubezpieczeń od gradobicia—Zdanie dwóch *Galicyjskich* gospodarzy o rassie bydło Holenderskiego—Jaka forma powierzchni pola jest najodpowiedniejszą do celów racjonalnéj uprawy gruntów—Rozprawa professera S. Kudelko ze szkoły Żabikowskiéj w W. Ks.. Poznańskiem „O fosforytach“.

Pod nazwą „*Kronika rolnicza*“ otwieramy nową rubrykę w piśmie naszem, które obecnie zyskawszy już sobie prawo obywatelstwa w licznym szeregu perjodycznych pism Warszawskich, przyjmuje też razem na siebie pewne obowiązki, którym godnie odpowiedzieć, będzie nieustannem staraniem Redakcyi. Jednym z takich obowiązków jest wierne o ile być może skreślenie obecnego stanu rolniczego przemysłu nie tylko u nas, lecz i zagranicą, mianowicie w krajach które

już oddawna za pomocą szczęśliwego jeograficznego położenia, przyjaznego klimatu i licznéj ludności, potrafiły sobie zdobyć na tem polu pierwszorzędne stanowisko. Przedmiot to bogaty i zdolny zająć myślącego rolnika. Tą myślą powodowani, rozpoczynamy naszą „Kronikę“ najprzód od kraju w którym, w obecnéj chwili tylko fakta ujemne zaznaczać nam przyjdzie. Każdy z czytelników już odgadł, że mowa tu o Francji.

Zniszczona i wyczerpana lekkomyślnie wypowiedzianą a zarozumiale i niedołężnie prowadzoną wojną, Francja w przeciągu kilku zaledwie miesięcy ujrzała się zwyciężoną, poniżoną i zepchniętą na stanowisko drugiego rzędu, przez potężnego i szczęśliwego zwycięzcę, który wywołany do walki, był niejako zmuszonym do zadania lekkomyślnéj a chełpliwéj sąsiadce stanowczego ciosu, któryby ją o nagiéj prawdzie, czego nigdy w zaślepieniu swéj pychy dopatrzeć nie chciała, ostatecznie przekonał. Zbrojne zajęcie przez nieprzyjaciela najlepiéj uprawnych i zagospodarowanych prowincji, nieodłączne od wojny klęski, jako to pożary, rekwizycje, kwaterunek wojsk, oderwanie od roli setek tysięcy rąk roboczych, były ciosem okrutnym dla rolnictwa Francji. Gdy do tego dodamy jeszcze klęski jakie sprowadziła bezprzykładna posucha zeszłego roku, zaraza na bydło, wreszcie nadzwyczaj surowa zima, a nakoniec nieuniknione powiększenie podatków w skutek nieuniknionéj wypłaty niesłychanie wysokiéj kontrybucji wojennéj, wtedy opłakany stan rolnictwa we Francji wyda się nam przerażającym i długich lat pokoju i pracy potrzeba będzie, aby potrafiło dzwignąć się chociażby do tego stanu w jakim się znajdowało przed wojną. Powszechnem jest mniemaniem: że kraje rolnicze najprędzéj się po klęskach wojennych dźwigają z upadku; może to być prawdą w krajach posiadających bardzo żyzną ziemię, gdzie gospodarstwo jest prowadzone z bardzo małym kapitałem nakładowym i obrotowym, gdzie głównym celem uprawy i źródłem zysku jest produkcja zboża. Trafiające się zwykle po wielkich wstrząśnieniach społecznych wysokie ceny zboża, ułatwiają skrzętnemu gospodarzowi powetowanie klęsk poniesionych.

Lecz w krajach, gdzie w skutek olbrzymiego rozwoju stosunków handlowych, przemysł i rolnictwo pod groźbą upad-

ku, bez znacznego obrotowego kapitału ostać się nie mogą, podobne klęski są ciosem tem straszliwszym, że chłoną bezpowrotnie olbrzymie nakłady, owoc pracy, intelligencji i oszczędności wielu lat ubiegłych. Francja jednak nie znajduje się w tem położeniu: z powodu zbytecznego rozdrobnienia własności ziemskiéj, mało stosunkowo posiada gospodarstw tego rodzaju.

Rolnik francuzki jest pracowity i oszczędny; lecz gospodarząc na małym kawałku ziemi, nie posiada dosyć kapitału aby działalność jego należycie mogła się rozwinąć. Ztąd klęski, o których wspomnieliśmy, nie zadając mu od razu śmiertelnego ciosu, nie mniéj przeto prawidłowy rozwój rolniczego przemysłu trudnym, a może nawet niepodobnym czynią. Jest to coś nakształt owéj dwojakiéj śmierci głodowéj w Irlandji, w smutnéj pamięci roku nieurodzaju i głodu 1847-m. Kto nie miał *nic zgoła* do jedzenia, ten umierał w przeciągu dni kilku; lecz rodziny całe, które na wyżywienie swoje miały po *pięć kartofli dziennie*, wymierały w przeciągu kilku miesięcy.

Ponieważ wspomnieliśmy Irlandję, nie możemy przemilczeć faktu, że i w tym roku zaraza kartofli sroży się z całą siłą w tym kraju, chociaż nie należy się spodziewać powtórzenia się klęski głodu, zawsze jednak nieurodzaj téj rośliny, stanowiącéj główną podstawę wyżywienia mass, dotkliwie da się uczuć. W Anglji i Szkocji, zaraza na kartofle pojawiła się wprawdzie, lecz nie tak gwałtownie; wszystkie jednak plony nie ziściły pokładanych z wiosny nadziei. Na gruntach gliniastych pszenice dużo ucierpiały w skutek miodunki i ziarno mają szczupłe i lekkie; bób nadto wybujał w łodygę, ztąd strąków mało; jęczmień wszakże i owies udały się wybornie. W ogóle liczą: że plon na ziarno o 20% niższy będzie od zbiorów w latach 1868 i 1870. Niedobór ten ziarna pszenicy, gdyż o niéj tu mówimy, wpłynie nieco na podwyższenie ceny zboża; lecz żadną klęską nie grozi, stanowiąc tylko zwykłą przyczynę fluktuacji cen zbożowych; Anglja bowiem przy najlepszym urodzaju, nigdy bez dowozu obcego ziarna obejść się nie może i główna dążność jéj gospodarzy skierowana jest do produkcji mięsa. Łagodny i wilgotny klimat, szczególniéj sprzyja wzrostowi roślin pastewnych, a te w tym roku nie zawiodły nadziei gospoda-

rzy. Lecz handel zbożowy angielski mocno odczuje klęskę, jaka nawiedziła miasto Chicago w Stanach zjednoczonych. Miasto to, powstałe zaledwie przed trzydziestu laty, dzisiaj liczyło już 300,000 mieszkańców i było głównem ogniskiem handlu zbożowego dla zachodnich stanów (tak zwanego Far-Westu). Straszliwy pożar, podsycany wichrem w dniu 9 Października, zniszczył je ze szczętem; można mieć wyobrażenie o tym piekielnym ogniu z tego, że zwykłe środki ratunku, pomimo dostatku wody (miasto leżało nad jeziorem Michigan), okazały się bezsilnemi; dla wstrzymania więc szerzenia się ognia, musiano się uciec do wysadzenia domów w powietrze prochem; przeszło sto domów poświęcono tym sposobem dla ratunku reszty, ale bezskutecznie. Szkody obliczają w przybliżeniu na 200,000,000 dollarów (blisko 270,000,000 rubli). Lecz znana energja i przedsiębierczość Amerykanów każe wróżyć, że ogromne te straty jakkolwiek dotkliwe, w nie wielu lat przeciągu w zupełności się powetują.

W Niemczech, pomimo niezwykle zimnéj i dżdżystéj wiosny urodzaje są dobre. Ulewne deszcze w Maju i Czerwcu w wielu miejscowościach zrządziły znaczne wylewy wód, w skutek czego wiele łąk nadrzecznych zostało zamulonych i trawy chociaż bujnie wzrosłe, stały się na siano zupełnie nieprzydatne; w innych znowu okolicach, gdzie gospodarze pomimo nieprzyjaznéj pory skosili swoje łąki w nadziei zmiany pogody na lepsze, gorzko się zawiedli, gdyż powódź spodziewany zbiór z pokosów zabrała. Na szczęście, wszelkie rośliny pastewne, bardzo obficie w tym roku się urodziły, nie wyłączając koniczyny, któréj ciągły od lat kilku nie urodzaj, powszechną trwogę pomiędzy gospodarzami obudzać zaczął. Przyczyną tego zdaje się być wadliwe zmianowanie, w którem koniczyna w zbyt krótkich odstępach czasu (np. co lat 5 lub 6) na toż samo miejsce powraca, przez co podłoże ogołoconem zostaje z materji pożywnych, do bujnego wzrostu koniczyny nieodbicie potrzebnych. Szkody z tego powodu w ostatnich latach poniesione, zwróciły już na siebie uwagę myślących gospodarzy i zapewne stósowne zmiany w rotacjach płodozmiennych temu niebezpieczeństwu skutecznie zaradzą.

Wełna nie osiągnęła takich cen, jakich się producenci spodziewali. Za przyczynę tego uważają panujące niepogo-

dy w czasie mycia i strzyży owiec, co spowodowało nietylko złe wymycie run i niedostateczne osuszenie wełny, ale jeszcze i zdrowie owiec na szwank narazić może. Ztąd coraz częstsze odzywają się głosy, za strzyżą owiec niemytych, aby potem wełna była prana w osobnych na ten cel urządzonych pralniach. Zdaje się, że ten sposób przedstawiałby znakomite korzyści dla producentów; gdyż ochroniłby ich od strat na jakie się narażają przez złe wymycie lub niedosuszenie na owcach pranéj wełny. Zniżenie ceny niemytéj wełny, wynagrodziłoby się oszczędnością kosztów mycia owiec i ryzyka strat przy téj delikatnéj operacyi, która rzadko kiedy w sposób zupełnie zadawalniający uskutecznić się daje, gdyż wymaga tylu sprzyjających atmosferycznych warunków, że te nader rzadko przytrafiać się mogą.

Usilne czyli forsowne gospodarstwa w Niemczech, widzą ze smutkiem zbliżającą się porę, w któréj zasoby Peruwiańskiego guana ostatecznie zostaną wyczerpanę; inne zaś gatunki nie zdolne są go zastąpić, gdyż bez porównania w materje użyzniające, a mianowicie w azot są uboższe. Z tego powodu uwaga rolników coraz pilniéj zwraca się ku miastom, „owym, jak je trafnie nazwał Liebig“ upiorom ssącym bezpowrotnie żyzność pól i łąk“, aby massy kloacznych nieczystości korzystnie spożytkować i zamienić na bezwonny i łatwo dający się przewozić surrogat nawozowy. Kwestja ta jest dzisiaj rzec można na porządku dziennym, zarówno pomiędzy praktycznymi rolnikami jak i mężami nauki. Zdaje się, że dzięki licznym swoim stacjom doświadczalnym, Niemcy zdobędą chwałę rozstrzygnienia téj kwestji.

Przechodząc do zobrazowania ruchu rolniczego w *Cesarstwie Rossyjskiem*, przedewszystkiem winniśmy objaśnić czytelnika: że tak tu, jak i wszędzie, mamy na głównym względzie oryginalne przejawy myśli, lub usiłowań w dziedzinie rolnictwa podejmowanych. Naturalnie, że o miernościach zamilczamy, ale znów z drugiéj strony, chcąc wiernie z obrazować postępy rolnictwa w danym kraju, z konieczności, trzymając się jedynego prawie źródła to jest pism rolniczych, wypadnie nam jednak wspominać niejednokrotnie o rzeczach, które gdzieindziéj są znane i uznane.

W Petersburgskiéj „Gazecie Rolniczéj“ z ubiegającego półrocza, zasługuje na uwagę doniesienie pana *G. Kuźmina*

z *Tambowa:* o szczególnym sposobie prowadzenia gospodarstwa wiejskiego bez inwentarzy. Korrespondent powiada: że pewien dzierzawca dóbr rządowych w Tambowskiéj gubernji, obejmujących około 1550 morgów nowopolskich ziemi, w roku bieżącym obsiał 650 morgów lnem, a resztę 900 morgów pszenicą. Cały wysiew uskuteczniony był w ciągu 3-ch dni, orka uskutecznioną była w jesieni r. z. Dzierżawca posiada tylko 200 ciężkich żelaznych bron i 6 młocarni; wszystkie roboty około ziemi uskuteczniają się najmem od włościan, którzy są płatni gotówką. — Dzierżawca posiada własne młyny i mąkę pszeniczną wprost odstawia do Petersburga, jak niemn iéj wymłócone siemię lniane.

Rzeczywiście, jest toć oryginalny sposób gospodarowania, czysto przemysłowy— u nas dla braku rąk do pracy, wcale niemożebny—wida, że w Tambowskiéj gubernji, włościanie lepiéj rozumieją położenie swoje, jak u nas w Królestwie.

W innym dobrze napisanym artykule pod tytułem „O kredycie na maszyny i narzędzia rolnicze" pan *Kuleszow* dowodzi potrzeby zaprowadzenia w Rossji hipotek ziemskich, mówi również o konieczności kredytu dla ziemian na zakupywanie ulepszonych machin i narzędzi rolniczych. — Dla ciekawości i nauki, przytoczymy tu dosłownie zdanie Rossjanina, o naszych pod obu temi względami stosunkach:

...... „Tymczasem obok nas, pod bokiem, w Królestwie Polskiem, już od dość dawnego czasu stoją na stałéj i dobréj drodze obie instytucje, a mianowicie skutkiem tego, że hipoteka zaprowadzona tam dawno, a mianowicie od 1818 roku. Kredyt na majątki tam udzielany, należycie jest zabezpieczony i właściciele dóbr ziemskich, jakoteż wierzyciele, cieszą się dobrym owocem téj hipoteczněj instytucyi.

Nietylko machiny i narzędzia rolnicze, ale nawet bydło i nawozy, rolnicy Królestwa polskiego mieli możność nabywać, za pośrednictwem kredytu, udzielanego im przez Bank Polski od 1833 roku.

Jedna tylko fabryka pod firmą Lilpop i Rau, korzystając z udogodnień Kredytu Bankowego, przy ogólnéj rocznéj sprzedaży na 100,000 rubli wartości maszyn i narzędzi rolniczych, za 40,000 rsr. corocznie pozbywa towaru, sposobem Bankowego kredytu"....

Nie sprzeczamy się z autorem co do ważności hipoteki w stosunku nawet spraw i operacji rolniczych, ale na brak kredytu narzekać nie przestaniemy, bo o ile nam wiadomo, Bank polski od lat kilku okazuje się bardzo skąpym w udzielaniu pożyczek, ktore tak pan Kuleszow wychwala i za wzór rossyjskim ziemianom podaje.

Instytucja ziemstw w Rossyi, coraz obszerniéj rozwija działalność swoją w zakresie spraw rolniczych; notujemy tu bardzo rozsądne postanowienie Twerskiego powiatowego ziemstwa: o środkach jakich używać należy, chcąc uchronić lasy od złodziei; środki te decyzją ziemstwa weszły w wykonanie od Lipca r. b.

1⁰ zobowiązać wojtów gmin (starostów) a w tych wsiach gdzie ich niema, sołtysów (dziesiętników), ażeby mieli srogi nadzór, tak nad przywozem jak nad wywozem z wiosek drzewa,—

2⁰ każdy włościanin, który przywozi drzewo do wsi, jakoteż wywożący takowe na sprzedaż, powinien o tem zameldować miejscowemu wójtowi gminy lub sołtysowi.

3⁰ Wójt, sołtys lub ktokolwiekbądź, co donicsie ziemstwu o kradzieży drzewa, otrzymuje $1/_4$ część kary sądowéj przez sędziego pokoju (mirowego pośrednika) na złodzieja zasądzonéj.

— W początkach Września r. b. odbyła się w *Kijowie* wystawa płodów z dziedziny gospodarstwa wiejskiego i przemysłu. Podług sprawozdań ruskich dzienników była ona bardzo uboga, gdyby się na nią zapatrywać tylko ze stanowiska wystawy gubernjalnéj, — cóż dopiero mówić, kiedy w zamierzeniach rządu miała ona być wystawą Ukrainy, Wołynia i Podola.—Że tąką była, najgłówniejszą przyczyną bezwątpienia stała się panująca w tych okolicach i w tym czasie cholera.

W chwili kiedy to piszemy, mamy pod ręką specjalne sprawozdanie pana *Stromiłowa* tylko z oddziału zbóż przedstawionych na téj wystawie, z którego przekonywamy się, że z pszenic najlepszemi i najdorodniejszemi okazały się, z gospodarstwa cukrowni Kalnickiéj w powiecie Lipowieckim na Ukrainie na akcjach założonéj (Sandomierka)—z majątku p. Fundukleja (Gołków— Kijowska gub. Czernichowski powiat) również Sandomierka. Z pszenic jarych od-

znaczała się z majątku p. Sankowskiéj (wieś Iwanowka, Chorelski powiat, gubernja Połtawska).

Żyta odznaczały się hr. Rzewuskiego z majątków jego Pogorzebice pod Berdyczowem i Wierchowka pod Skwirą. Jest to gatunek krzycy bardzo krzewistéj, którego nasienie otrzymał exponent z wystawy rolniczéj w Nancy (we Francji) w 1869 roku odbytéj.

Na wystawie owsa zupełnie niebyło — gryka p. Rzewuskiego o żółtem kwieciu, któréj nasienie przywiósł exponent z paryzkiéj wystawy rolniczéj 1867 roku, powszechną zwracała na siebie uwagę.

Najcelniejszą ozdobą tego oddziału wystawy Kijowskiéj była kollekcja lnów rygskiego i amerykańskiego, dostawiona z dóbr księcia Repnina Iagotyn w Półtawskiéj gubernji. W dobrach tych lnem obsiewają przeszło 800 morgów — obróbka lnu (tarcie, trzepanie i czesanie) uskutecznia się za pośrednictwem maszyn. Przerobiony produkt znajduje łatwy odbyt do Belgji.

Ekonomja Smilańska hr. Bobryńskiego na Ukrainie, przedstawiła na wystawę nasiona roślin pastewnych przez się wyprodukowanych, a mianowicie nasiona Esparcetty i Tymoteusza.

— We Wrześniu r. b. zatwierdzone zostało *Najwyżéj* „Ruskie Towarzystwo ubezpieczeń od gradobicia."

Ubezpieczać w nim będzie można wszelkiego rodzaju produkta gospodarskie, oraz inwentarze tak w Cesarstwie jako i w Królestwie Polskiem.

—Pomiędzy pismami rolniczemi *w polskim języku* wydawanemi, zasługują przedewszystkiem na uwagę te, które po za obrębem Królestwa Polskiego, w ościennych nam prowincjach Pruss i Austryi wychodzą; obrazują one bowiem przedmioty rolnicze w zbliżonych z nami warunkach klimatu i położenia ekonomicznego, a zatem nietyle różne jak np. Francji, Anglji i krajów odległéj od nas położonych.—Z tego przeto względu obszerniéj nad przedmiotami w tych pismach pomieszczanemi, zastanawiać się w niniejszéj „Kronice rolniczéj" zamierzamy.

W „*Rolniku*" piśmie wychodzącem we Lwowie pod redakcją p. Antoniego Jabłonowskiego, w zeszytach za Lipiec i Sierpień, wyczytujemy następujące rzeczy ważniejszego znaczenia, które w sposób następujący streszczamy:

Autor rozprawy „O bydle rogatem" D. Abrahamowicz, co do wartości rassy Holenderskiéj takie daje zdanie: iż o ile bydło Holenderskie wskazane jest dla okolic uposażonych w obfite pastwiska i łąki, jako takie, które ze spożytéj karmy najwięcéj mleka wydziela, a nawet łatwo się tuczy, o tyle znów wprowadzenie tegoż bydła Holenderskiego do gospodarstw, bądź to o skąpéj produktywności karmy bydlęcéj lub o obranym kierunku chowu bydła roboczego, a w końcu w złych i zimnych stajniach, zamiast korzyści — sprowadza stratę i wyjaśnia przyczynę narzekań i zniechęcenia bardzo wielu gospodarzy.

Polemizujący z p. Abrahamowiczem p. Sumańczowski, zdanie swe w tym przedmiocie tak wyraża:

Gdzie się znajduje odbyt na mleko surowe, niewątpliwie najlepiéj opłacają się Holendry, a jakkolwiek wymagające są pod względem karmy, bynajmniéj im za wadę tego niepoczytuję, skoro podaną im paszę sowicie wypłacić są w stanie.

W okolicach gdzie brakuje odbytu na mleko, a gospodarz pomimo to, pozostać przy produkcyi nabiału uważa za stosowne, zatem sér wyrabiać zamierza, polecałbym Algauery lub Ayrshiry, albotež mało u nas znaną, a przecież wysokie przymioty posiadającą rassę Lavanthal albo Maryahof. Postawione powyżéj zdania praktycznych gospodarzy Galicji, potwierdzają naszą opinję, jaką wydaliśmy o rassie Holenderskiéj bydła rogatego, ze względu ostatniéj warszawskiéj wystawy rolniczéj i dziś na takowe zdanie podwójny kładziemy nacisk, albowiem rassa Holenderska bydła, pomimo ostrzeżeń dobrze życzących, coraz bardziéj rozpowszechnia się w kraju naszym.

Z artykułu p. *R. G.* pod tytułem „Jaka forma powierzchni pola jest najodpowiedniejszą do celów racjonalnéj uprawy gruntu" dowiadujemy się, że autor i słusznie jest zwolenikiem orki w składy, którą uważa zewszechmiar za najodpowiedniejszą; nadmienia tylko: że szerokość składów, ich forma i głębokość brózd na polu suchem, gdzie tylko ślad ich potrzebny, powinna być inna, niżeli na polu mokrem, gdzie mają służyć do jego osuszenia. Składy zatem na polu suchem będą płaskie, a o ich szerokości stanowią następujące względy:

1° aby przy orce zawroty niewypadały zbyt długie i nietraciło się na nie czasu,

2° aby szerokość składów była zastósowaną do szerokości narzędzi, a szczególnie siewników używanych w gospodarstwie,—

3° aby obok tego wynosiły pewną zaokrągloną liczbę sążni, albo stóp, którąby ułatwiła obliczenie tak powierzchni składu, jak ilość nasienia potrzebnego do j éj obsiania.

Podług zdania autora, szerokość dziesięcio-sążniowa, wszystkim tym wymaganiom najlepiéj odpowiada, bo jakąkolwiek liczbę sążni długość pola w sobieby mieściła, liczba sążni kwadratowych na składzie będzie zawsze okrągłą i łatwą do porównania z okrągłą także liczbą sążni kwadratowych w morgu.

—W piśmie „*Ziemianin*" wydawanem w Poznaniu pod redakcją D-ra Juljusza *Au* i Kazimierza *Koszutskiego*, w kwartale trzecim r. b. znaleźliśmy bardzo ciekawą oryginalną rozprawkę p. S. Kudelki „O fosforytach", którą na zamknięcie niniejszéj „Kroniki" w całości, jako interesującą gospodarzy naszych, przytaczamy:

Już w r. 1850 znajdowano w ówczesnem księstwie, dziś pruskiéj prowincji Nassauskiéj dość wielkie głazy fosforytu, nie domyślając się jednak znaczniejszego rozpowszechnienia tego minerału. Dopiero w r. 1864 właściciel kopalni p. Meyer, w okolicy wsi Staffel pod Limburgiem nad rzeką Lahn przypadkiem, bo poszukując braunsztejnu, znalazł większe jego pokłady. Zapewnił on sobie największe pokłady, i utworzyło się towarzystwo komandytowe, które, będąc w posiadaniu kilkunastu kopalni fosforytu, miele kamienie te w parowych młynach i w stanie sproszkowanym oddaje na targ. Z każdym rokiem mnoży się ilość tych kopalń w dolinie rzeki Lahn i Dillu, tak, że rozwinął się tu przemysł, który w 1870-m roku $1^1/_2$ miliona centn. fosforytu melonego rolnictwu dostarczył.

Do r. 1868 tylko okolice nadreńskie mogły z fosforytów tych korzystać, za obniżeniem jednak opłaty za przewóz fosforytu na kolejach żelaznych, rozchodzi on się do Anglji, Francji, więcéj oddalonych części Niemiec, Austryi a i w nasze Poznańskie zawitał.

Fosforyt nassauski, przez mineralogów staffelitem zwany, jest odmianą apatitu, a znajduje się w gniazdach i pokładach do 6′ grubości dochodzących. Ma złożenie zbite, kolor żółty, czerwony i brunatny. Powstał on z wypłukania sąsiednich i powyżéj niego położonych skał, a mianowicie ze skały przez niemieckich geologów „szalsztein“ zwanéj, należącéj do formacyi dewońskiéj. Fosforan wapna stanowiący składnik téj skały, rozpuszczony wodą, kwas węglany zawierającą, dostał się do wydrążeń i rozpadlin i osadzał się tutaj, w miarę ulatniania się kwasu węglanego. Główny składnik jego stanowi kwas fosforny w ilości 23—32%, połączony po większéj części z wapnem, w małéj stosunkowo ilości z tlennikiem żelaza i glinu. Oprócz tych to składników, napotykamy w nim stale, ale w małych ilościach: węglan, wapna, fluorek wapu, siarczan wapna, kwas krzemny, wodan tlenniku żelaza, tlenek magnezyi i magnu, obok małych ilości alkaliów. W niektórych odłamach, wykazano jod i chrom. Cena, stosownie do zawartości, wynosi przy odbiorze 200 centn. na stacyi kolei żelaznéj, 19—31½ srg. za centn. drobno zmielonego fosforytu włącznie z workiem, co razem z opłatą przewozu do Poznania, 1¾ srg. za funt kwasu fosfornego uczyni.

Podobnie jak inne kamienne fosforyty, jak np. fosforyty estremadura, koprolity i osteolity (skamieniałości powstałe z ekskrementów pochodzących od zwierząt mięsożernych, przedpotowych przez infiltracyę), tak też i fosforyty nassauskie przerabiają na nadfosforany, t. j. przeprowadzają trudno rozpuszczalny, zawarty w tych fosforytach trójzasadowy fosforan wapna, za pomocą kwasu siarczanego, w kwaśny, łatwo w wodzie rozpuszczalny fosforan wapna. Nieulega wątpliwości, że z tego materjału, zawierającego w stanie surowym 6—8% tlenniku żelaza i glinu, trudno otrzymać nadfosforan, wysoki procent rozpuszczalnego kwasu fosfornego zawierający. Zawsze jednak zawarty w nawozach fosforytowych rozpuszczalny kwas fosforny, mianowicie po dłuższem nieco odleżeniu, będzie miał tę samą wartość, co znajdujący się w innych nadfosforanach.

Z wielu stron radzono gospodarzom użycie fosforytów tych w stanie surowym. Doradzcy ci, na których czele stoi Dr. Graham, chemik kopalń nassauskich, argumentują mniéj

więcéj w sposób następujący: „Rozpuszczalny kwaśny fosforan wapna, w takimże stanie w roli długo się nie ostaje, lecz po krótkim czasie, bo już po pierwszym deszczu, przechodzi za współdziałaniem zwartego w roli wapna, tlenniku żelaza i glinu, w nierozpuszczalny fosforan, który dopiero na nowo wodą, kwas węglany zawierającą, rozpuszczonym być musi, jeśli ma służyć na pokarm roślinie. Ponieważ zaś tenże sam środek rozpuszczający, (t. j. woda kwas węglany zawierająca) i kwas fosforny, w surowo mielonych fosforytach zawarty, rozpuścić zdoła, jak tego utworzenie pokładów fosforytu, przez wypłukanie skał obok położonych jasno dowodzi, wydatek na kwas siarczany jest ni mniéj, ni więcéj, jeno wyrzuceniem pieniędzy.“

Gdyby rozpuszczalność fosforanu wapna w surowych kamieniach fosforytowych rzeczywiście równała się rozpuszczalności trójzasadowego fosforanu, jaki w nadzwyczajnem rozdrobnieniu z nadfosforanu na najdrobniejszych cząsteczkach roli, skutkiem chemicznego działania jéj składników, się osadza, wtedy p. Grahamowi należałoby przyznać zupełną słuszność, że fabrykacja nadfosforanów (superfosfatów) jest bezużyteczna. Pokaże się jednak poniżéj, że tak nie jest.

Korzystniejszy, lub mniéj korzystny wpływ z nawożenia fosforanem wapna na plon spodziewany, zależy mianowicie od ilości zawartego w takimże fosforanu, w stanie rozpuszczalnym i od możności szybkiego rozpuszczania go przy pomocy procesów chemicznych, odbywających się w ziemi. Rzekło się wyżéj, że głównie działającym w tym względzie czynnikiem jest woda, kwasem węglanym nasycona, a obok tejże niektóre sole. Wpływ tychże środków rozpuszczających, rozmaity jest w danym czasie w różnych gatunkach roli, a zaleca się dla podwyższenia skutku, działanie to wesprzeć odpowiednią uprawą roli lub przysposobieniem nawozu.

Jak się wyżéj nadmieniło, fabrykacja nadfosforanów (superfosfatów) ma na celu zamienienie trudno rozpuszczalnego *trój-zasadowego fosforanu wapna* w łatwo rozpuszczalny *kwaśny fosforan wapna.* Jest rzeczą niezaprzeczoną, że, jak twierdzi Dr. Graham, kwaśny fosforan wapna nadfosforanów, pod wpływem chemizmu ziemi, przechodzi

znowu w trójzasadowy, a zatem w stan trudniéj rozpuszczalny. Woda, nasycona kwasem węglowym, jest przecież w stanie rozpuścić stosunkowo daleko większą ilość trójzasadowego fosforanu wapna w stanie *świeżo strąconym*, w jakim się tenże, po użyciu na nawóz nadfosforanów, w roli osadza, niż w owym kształcie, w jakim się w surowo zmielonych fosforytach znajduje. Przy użyciu nadfosforanów i surowych fosforytów, równą w ogóle ilość kwasu fosfornego zawierających, w pierwszym przypadkn skutek będzie nierównie silniejszy, gdyż woda większą ilość fosforanu wapna rozpuści. Działanie surowych fosforytów, podwyższoneby być mogło li przez pomnożenie czynników rozpuszczających w roli, które daleko więcéj w praktyce przedstawiałoby trudności, niż odpowiednie przysposobienie, t. j. rozpuszczenie samychże nawozów.

Asystent laboratorium chemicznego w Prószkowie, p. Kortzer badał szczegółowo wpływ słabych kwasów, jak mianowicie kwasu węglanego i octówego na kwas fosforny, w różnych fosforanach wapna.

Różne drobno zmielone substancje nawozowe, polano w tym celu rozcieńczonym kwasem octowym, zawierającym 12,5% kwasu octowego bezwodnego. Mięszaninę tę, zakłucając od czasu do czasu, zostawiono przy 16° R. przez 24 godzin, poczem oznaczono ilościowo rozpuszczony kwas fosforny.

Analiza wykazala, że 1000 części kwasu, rozpuściły fosforanu wapna:

we fosforycie nassauskim	0,200 kw. fos.
w fosforycie hiszpańskim	0,200 „ „
w koprolicie	0,310 „ „
w węglu kościanym	0,310 „ „
w suszonem guano Baker	2,660 „ „
w kości mielonéj	3,720 „ „
w świeżo strąconym fosforanie wapna	5,456 „ „
w tym samym słabo wyżarzonym . .	0,496 „ „
we fosforycie nassauskim z dodatkiem amonjaku	0.376 „ „

Rozpuszczalność kwasu fosfornego, w kształcie świeżo strąconego fosforanu wapna, jak się takowy z nadfosforanów w roli wydziela, jest zatém 27 razy, a rozpuszczalność

kwasu fosfornego w kości mielonéj 18.6 razy większą od rozpuszczalności kwasu fosfornego w zmielonym kamieniu fosforytowym. Doświadczenie to tłumaczy dla czego rola, potrzebująca kwasu fosfornego, nawieziona nadfosforanem, od razu bardzo dobry daje plon, podczas, kiedy przy użyciu fosforytu, nader mały skutek się okazuje.

Nizka cena fosforytów nassauskich i innych podobnych nawozów kamienistych, rzeczywiście działa zwodniczo. Ze stanowiska przecież nauki i doświadczenia praktycznego wypada stanowczo odradzić ich użyciu. Nie zbyt dawno temu, jak guano Bakerskie w handlu się pokazało. Jestto fosforan wapna bardzo czysty i bardzo miałko rozdzielony, w którym się znajdują prócz tego materje organiczne, rozpuszczalność jego powiększające. Zawiera on przytem często dwakroć tyle kwasu fosfornego, co zachwalane fosforyty. W wielu gospodarstwach robiono próby, które uwydatniły: że guano to w stanie suszonym nie może być z korzyścią użyte: że stanowi ono jednak bardzo cenny materjał do fabrykacji nadfosforanów.

Niechaj się handlujący fosforytami nauczą, jak z tego materjału surowego odpowiedni przygotować nadfosforan, a znajdą na niego popyt; — surowy fosforyt dla pól naszych nie ma żadnego znaczenia, przynajmniéj dla tych gospodarzy, co za życia jeszcze zbierać chcą to, co zasiali.

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA ROLNICZEGO.

„W JEDWABNICTWO NASZE I NIENASZE"

przez

Adolfa Boguckiego.

Czego się nie zna, albo co gorsza: oczem się ma mylne uprzedzenie, do tego brakuje chęci, choćby było powabne lub korzystne. Usunięcie błędu i postawienie w jego miejsce prawdy miłéj i pożytecznéj jest zasługą, którą mierzyć trzeba raczej podług dobra które przynosi, niżeli podług wysilenia jéj sprawcy. Hodowla morwy dla jedwabników morwowych, a zatem produkcja jedwabiu nie upowszechniała się u nas z téj prostéj przyczyny, że większość przypuszczała, jakoby prawdę doświadczoną, wymarzanie morwy w kraju naszym. Niektórzy obawiali się zarazem, czy pleśń i inne zarazy, panujące między jedwabnikami morwowemi, nie są przypadłościami tak powszednicmi naszego czasu, jak cholera i gnicie ziemniaków. Mogą sobie mówić i wyobrażać co chcą nieznawcy rolnictwa o przyjemnościach tego zawodu, on jest obecnie dla małych i większych posiadaczy produkcją, wymagającą wiele pracy, wiadomości i zabiegliwości. Za to wszystko daje rolnictwo ostatecznie w przypadkach najpomyślniejszych dochody mniejsze od kupieckich lub przemysłowych, a straty daleko częściéj, niżeli powinna produkcja przynosząca mierne dochody. Miałże rolnik doliczyć do obaw swoich jeszcze jedną nową t. j. aby przez lat parę wypielęgnowane morwy jednéj zimy wszystkie wymarzły, albo aby przez choroby zaraźliwe jedwabnika dochód za kokony zmniejszył się ze 100 na 30 lub na 25? Rzeczywistość jest daleką od tego złego. Hodowla jedwabników nie wymaga osobnych i wielkich nakładów, ani licznych wiadomości, jest wszędzie możebną, gdzie jest miejsce na krzewy lub drzewa, oszczędza płotów i daje w miejsce martwych żywe, w miejsce kosztownych, a brzydkich, korzystne i ładne.

Rolnik, ogrodnik i każdy miłośnik natury, posiadacz dóbr rozległych czy małego ogródka, mężczyzna czy kobieta, czytając rzeczone dziełko, stanowiące dwa odczyty pana *Adolfa Boguckiego*, zaczerpną z tego źródła wiadomość rzetelną, przyjemnie i jasno wypowiedzianą: czém jest jedwabnictwo obecnie na całéj kuli ziemskiéj, czem może być dla nas, jaka jest jego historja, kto się w niem zasłużył i jakie przez jedwabnictwo nowe zasługi położone być mogą. Dziełko w mowie będące, jest małe i zawiera kilkadziesiąt stronnic. Tym lepiéj, bo nie przestrasza rozmiarem, nie wymaga przyswojenia sobie, dla rozumienia jego treści, całego słownictwa nowego, czyta się jakby opowiadanie rzeczy nowéj i ciekawéj. Przeczytane zostawia po sobie miłe przekonanie, że są rzeczy dawne, mogące przynieść przyjemność i pożytek, jeżeli idąc za przykładem czynnym i wzorem umiejętnym, zostają z ochotą, z wiarą i zamiłowaniem pojęć dobrych i pięknych podjęte. Książeczka mała, ale co kartka to nową wiadomość podaje, a każda naturalna— więc zrozumiała każdemu, ciekawa pożytkiem, przyjemnością lub tem, żeśmy jéj nieznali. Płacąc dobrze i czytając co rok stosy papieru zepsutego na broszury, dzieła i dziełka, mające objaśniać nas w rzeczach rolniczych lub technicznych, obce i tłómaczone z obcych języków, a pisane na spekulację i dlatego z dążnością zapisania najwięcéj arkuszy, skończyłem z żalem książeczkę Boguckiego o jedwabnictwie mówiąc: panie czemuż nie napisałeś więcéj? Od ciebie uczyć się chcemy. *J. B. R.*

PRAKTYCZNA NAUKA WYRABIANIA SPIRYTUSU,

przez

L. Gumbinera.

Nie znam dzieła o gorzelnictwie, które *Józef Mardfeld* z Poznania zapowiedział, jako pracę swoją, ale wnosząc z artykyłu jego o wydajności wódki z ziemniaków, który czytałem w Gazecie Rolniczéj w roku 1869 i z programu dzieła Mardfeld'a o wyrabianiu wódki z zieminiaków, drukowanego w przeszłym roku w Gazecie Rolniczéj, mam rękojmię dorzeczności i użyteczności rzeczonego dzieła. Dlatego nie rozumiem, jak może Księgarz, wydawca polskich dzieł rolniczych, nie wiedzieć o téj pracy Mardfeld'a, albo co gorsza tak lekceważyć swój kapitał i czytelników rolniczych oraz technicznych dzieł polskich, aby jednocześnie z drukiem dobrego dzieła, lub w krótce po jego

wejściu w handel, dał tłómaczyć książkę o tymsamym przedmiocie, nieudolną z wszech względów?

W Warszawie jest najmniéj 100 techników, zdolnych ocenić, czy książka o gorzelnictwie zasługuje na tłómaczenie lub nie. Najmniéj $^1/_{10}$ ich część jest w stanie, przekładając na język polski dzieło rzeczonéj treści, uczynić przekład swój wygodnym w użyciu, przez przeliczenie miar, wag i pieniędzy obcych na krajowe, prze sprostowanie omyłek autora i drukarza i zapełnienie niedostatków, które przebaczalne w oryginale z przyczyn łatwych do zrozumienia, w przekładzie znajdować się nie powinny. Autor pisze jak umie; do tłómaczenia wybiera się natomiast dzieło, czyta go i żąda od autora, aby niedostatki sam podług swéj myśli poprawił, albo przekładającemu podług jego myśli i jego przypiskami uzupełnić pozwolił. To co mówię, tyczy się dzieł naukowych, technicznych i rolniczych, a nie tyczy wcale literatury pięknéj, bo wyznając zasadę *Apelles'a*, nie mam zwyczaju wyrokować za obrębem mego zawodu.

Tytuł książki „praktyczna nauka“ jest niedorzeczny. Praktycznie można technicznych wiadomości uczyć tylko przez pokazywanie przedmiotów i działań technicznych uczącemu się; nigdy przez wykład piśmienny, nieobjaśniony rycinami.

Gumbiner jest zapewnie dyrektorem gorzelni. Tłómacz zrobił go mylnie dyrektorem gorzelanym, jak gdyby mogli być dyrektorzy nawozowi, czyli z nawozu—cukrowi, czyli z cukru—, ceglani, czyli z cegły i t. p.

Technik, zamierzający drugim wiadomości swoje drukiem udzielić, czyni źle, jeżeli nie umiejąc sam wykład swój porządnie ułożyć, nie wzywa pomocy pisarza wprawnego w ułożeniu wiadomości naukowych, w sposób godny czytania i przyjety w téj części literatury. Ten błąd popełnił Gumbiner w wysokim stopniu w pracy swojéj, mającéj powyższy tytuł. Żadna część jego książki nie zasługuje na nazwę nauka. Pełno recept własnéj kompozycji, podejrzanych w swéj użyteczności, niepotrzebnych wyjątków z czasopism technicznych, rażące powtarzanie słowa „ja“ i „moje postępowanie, mój sposób,“ zupełny brak wiadomości teoretycznych z chemji, fizyki i mechaniki,—niegodziwy układ przedmiotów, powtarzanie się w rzeczach sobie ulubionych, a nadewszystko nieumiętność wypowiedzenia swych wiadomości, w sposób mogący początkującego nauczyć, czynią bardzo niepraktyczną Gumbinera praktyczną naukę wyrabiania spirytusu z ziemniaków.

Fabrykacja wódki z ziemniaków, wymaga znajomości następujących czterech czynności: 1) zrobienia dobrego słodu

i wysuszenia pewnéj jego części, aby mieć zapas dobrego słodu, 2) przemiany słodem większéj części krochmalu, znajdującego się w ziemniakach w gumę i cukier owocowy, 3) zrobienia dobrych drożdży i zacieru, 4) oddestylowania alkoholu z jak najmniejszą ilością wody, mogącéj być przez destylację oddzieloną.

Gumbiner pisze w rzeczonéj książce swojéj bardzo wiele o robieniu i użyciu słodu, mianowicie raz od str. 11 do str. 39, drugi raz od str. 55 do 58. W opisie tym nie powiedział dostatecznie oznak dobrego jęczmienia i innych zbóż, które na słód używać radzi, o naturze i warunkach przemiany nasienia zbożowego w słód, o budowie słodowni, suszarni i młynka do mielenia słodu. Napisał natomiast wiele rzeczy niepotrzebnych, nadewszystko za wiele o sobie samym

Wadą tłómaczenia są tabelki od str. 21 do 30 podług miar i wag obcych, zamiast krajowych.

Skład chemiczny ziemniaków na str. 45 i 51 jest mylny. Ziemniaków, zawierających w przecięciu 27% krochmalu, nie ma bowiem. Taksamo nie ma ziemniaków zawierających 34% przetworów stałych. Ziemniaki są wyborowemi, jeżeli w przecięciu 24% krochmalu zawierają. Mylnym jest także podany przez G. skład chemiczny kukurydzy: (str. 152). Podług niego ma ona w 44,3 wagach swoich zawierać 18,5 wag wody i 5,8 wag krochmalu. To znaczy, iż w 100 funtach swéj wagi zawierać ma spełna 23 funty wody, krochmalu natomiast tylko 13 funtów. Kukurydza nie zawiera tyle wody w czasie jéj młocenia, ma natomiast w onym czasie 5 razy więcéj krochmalu niżeli G. podaje.

Zaprawienie melasu kwasem fosfornym zamiast siarczanym str. 178 dla przemiany krystalicznego jéj cukru w owocowy, byłoby bardzo niepraktyczne, bo 1/4 funta kwasu fosfornego, mającego tak skutkować jak 1 funt. kwasu siarczanego, kosztuje (u nas przynajmniéj i prawdopodobnie w Prusach) daleko więcéj niżeli wart jest do tego użytku.

Szanowni czytelnicy pozwolą, abym ich i siebie nie trudził daléj przejściem po szczególe książki, któréj dlatego pierwszą tylko połowę czytałem, następną czwartą część przerzuciłem, a reszty kartek nawet nie rozciąłem, bo szkoda jest marnować czas, ochotę do pracy i uwagę na ocenienie robót niedbałych, kiedy z pożytkiem dla siebie i drugich lepiéj użyte być mogą.

Użyteczniejszą od dotąd ocenionych jest część mówiąca o zacierze. Stosunkowo do innych części i do znaczenia swego, jest ona krótką, ale treściwą i nauczającą. Autor wyja-

śnia potrzebne stosunki objętości i wagi wody, ziemniaków i kwasu siarczanego. W fermentacji natomiast razi szkaradnie niewiadomość zupełna ze strony autora doświadczeń *Pasteur'a*, którego prace wyświeciły naturę różnych fermentacji.

Destylację opisuje autor tak niedbale, jak gdyby była rzeczą podrzędną. O francuzkich i angielskich przyrządach destylacyjnych mówi za mało, nie dał ich rysunków i kończy swą książkę krótkim, mało użytecznym opisem przyrządów i części gorzelni, prawdopodobnie téj, któréj jest dyrektorem.

Format tłomaczenia rzeczonéj książki jest wielką szesnastką, jest dobry w użyciu książki podręcznéj, papier jest mocny, a niezbytkowy, druk bardzo czytelny i czysty; błędów drukarskich nie dostrzegłem. Cena $1,_{50}$ r. rsr. za 188 stronnic szesnastkowych w książce bez rycin jest $0^1/_3$ za wysoka.

J. B. R.

ROZMAITOŚCI.

Gospodarstwo i przemysł

w

Wielkiém Księstwie Luxemburgskiém.

Obecna wojna Francuzko-Pruska, przyłączenie do Niemiec Alzacji i Lotaryngji, dwóch najwięcéj przemysłowych prowincyj francuzkich — i dosyć poważne zajście między rządem pruskim a księztwem Luxemburgskiem o rzekome sympatje w czasie wojny, Francuzom okazywane — zajście, jak się zdaje, na chwilę tylko przez Kanclerza Niemieckiego uciszone, dały główny powód do zainteresowania się całéj Europy losami owego księstewka, które w niedalekiéj przyszłości, stanie się zapewne nową kością sąsiedniéj niezgody; albowiem Niemcy, raz zasmakowawszy w annexjach, nie tak łatwo porzucą oddawna powziętą myśl, przyłączenia go do swojego imperjum, zwłaszcza że inne mocarstwa z obawy czy z sympatyi — obojętném okiem patrzą na niemieckie zachcianki. Przyłączenie więc Luxemburga do Niemiec, jest tylko kwestją czasu — a Kanclerz Niemiecki czeka tylko dobréj sposobności, aby zamiar swój przywieść do skutku. Księstewko to więc jak widzimy, stanowi przedmiot ważny i interesujący, ze względu politycznego — starajmyż się mu także przypatrzyć jako rolnicy, ze stanowiska gospodarczo-przemysłowego.

Wielkie księstwo zajmowało w r. 1867., $46^1/_2$ mil kwadratowych przestrzeni i liczyło 202,161 mieszkańców, z czego na samo miasto Luxemburg przypadało mieszkańców 13,650. Od roku 1864 do 1867, ludność księstwa zmniejszyła się znacznie, bo przeszło o 4000 — nie biorąc w rachubę ewakuacji garnizonu pruskiego — co należy przypisać ukończeniu budowy dróg żelaznych, a głównie zaś emigracyi do Ameryki i gwałtownéj cholerze. W roku 1866 wyemigrowało do Ameryki tylko 792 osób, a w r. 1867 emigracja wynosiła 2316 osób!

Dwie trzecie przestrzeni całego księstwa, jest przedłużeniem płaszczyzn Lotaryngskich, stanowiących bogatą glebę rolniczą i na téj przestrzeni mieszkańcy sieją wielką ilość zboża i hodują wiele bydła. Oprócz tego nad Mozelą, znajdują się bogate winnice, które średnio licząc, od r. 1839—1861. czyli przez lat 22, wydawały corocznie około 32,327 hektolitrów wina. Trzecią część północną księstwa, stanowią górzy-

ste Ardenny, których szczyty sięgają do 1850 stóp i tu zajmują się mieszkańcy, wyłącznie hodowlą owiec i nierogacizny.

Ponieważ Luxemberg leży na formacyach Jurasowych i Triasowych, posiada więc wielką obfitość kruszców, kamienia budulcowego, gipsu i wapna. Węgla dotąd nieodkryto — sprowadzają go z Saarbrücken i z Liège z Belgji. Dawnemi czasy znajdowały się pod Born kopalnie soli — a nie ulega żadnéj wątpliwości, że i dziś są tam bogate jéj pokłady. — Lasy wynoszą około 60,000 hektarów ($^1/_4$ całego kraju) i z tego powodu, kiedy kraj ten zostawał pod panowaniem francuzkiem, nazywał się: *le dépurtament des forets*, a dowcipni francuzi zwali go: *departamentem wilków*. - Z saméj dębnicy garbarskiéj, roczny przychód wynosi przeszło milion franków.

W r. 1868 liczono tu 20,197 koni i źrebiąt; 92,869 sztuk bydła i cieląt; 59,390 owiec; 61,768 świń z prosiętami; 31 osłów, 4 mułów i 13,125 kóz.

Na zachód, wielkie księstwo, obfituje w bogate rudy żelazne, kiedy na wschód znajdują się znakomite łomy kamienne. Exploatacja żelaza jest w ciągłym postępie. W r. 1860 na kolei Luxemburgskiéj, przewieziono żelaza 101,080 tonów; a w r. 1867 przewieziono go przeszło 589,000 tonów. Z téj ostatniéj cyfry, odstawiono do Belgji 217,592 tonów, a resztę do Francyi lub Niemiec. W samym kraju przetapiają rocznie 186,786 tonów żelaza.

W r. 1868, było czynnych wielkich pieców 13 pędzonych na koksie, z produkcją dzienną 301 tonów; oprócz tego 2 wielkie piece, pracowały na węglu drzewnym.

Fabrykacya maszyn, podniosła się znakomicie w ostatnich czasach. Fabryki maszyn znajdują się w Eich, Dommeldange i w górnym Kolmarze. Ten ostatni zakład, zawdzięcza swój byt Wielkiemu Księciu i Królowi, który warsztaty w górnym Kolmarze, przedtem do hut należące, zamienił w r. 1846 na fabrykę machin rolniczych — co niezmierny wpływ wywarło na podniesienie się w Wielkiem Księstwie rolnictwa. Od r. 1863, fabryka ta wydzierżawioną została.

Oprócz wymienionych tu gałęzi przemysłu, widzimy w Wielkiem Księstwie Luxemburgskiem znakomicie także rozwinięte fabryki, innego rodzaju jakoto: przędzalnie, tkalnie, fabryki sukna, papieru, tapet, rękawiczek i garbarnie. Przędzalnie i tkalnie w Esch, Wiltz i Larochette, obracają kapitałem do 2,000,000 franków wynoszącym. Fabryka sukna w Schleifmühł zatrudnia 450 ludzi, nie licząc kobiet, pracujących w domu.

Fabryka fajansu w Sept-Fontaines, zatrudniała w r.

1868 przeszło 140 robotników, a produkta jéj posiadały wartość około 240,000 franków; druga fabryka fajansu w Echternach, pracuje tylko dla miejscowych potrzeb.

Dwie papiernie w Manternach i Semningen zajmują 136 robotników. Oprócz siły wody, bardzo obficie i korzystnie użytej, znajdują się tu jeszcze 2 maszyny parowe po 20 koni siły, do poruszania rozmaitych przyrządów służące. W przecięciu wyrabia się tu dziennie około 1000 kilogramów papieru. Oprócz tego znajdują się papiernie: w Echternach, Fischbach i Levelange.

Fabryka tapet zajmuje 80 ludzi i zużywa 308,000 zwojów papieru;—tapety jéj odchodzą do Niemiec, Francyi, Belgji, Niderlandów; a także do Chili i Peru.

W r. 1868, było czynnych 8 drukarń, z 7 ręcznemi a 7 pospiesznemi prassami, które zajmowały 72 składaczy i 20 robotników. Perjodyczna prassa reprezentowaną była przez 9 pism treści politycznéj, dwa treści rolniczéj (u nas na 4 miljony mieszkańców 1 Gazeta rolnicza!), i jedno pismo humorystyczne. Z tych pism: 4 wychodzi sześć razy, 2 trzy razy, 1 dwa razy, a 5 raz w tygodniu.

Garbarnie przerabiają rocznie około 46,500 skór amerykańskich, 10,620 skór wołowych na przyszwy, 6050 skórek cielęcych i 19,100 baranich. Produkcja wynosi przeszło 3 miliony franków.

Fabryki rękawiczek zatrudniają około 220 robotników.

Szycie rękawiczek jest zatrudnieniem oddzielnem i odbywa się w okolicy fabryk, mianowicie zaś w Saarburgu.

Koleje żelazne, poczty i telegrafy utrzymywane są w jak najlepszym stanie. Koleje żelazne zbuduwane przez towarzystwo „Wilhelm-Luxemburg" w r. 1868, posiadały długości 169 kilometrów.

Przyjąwszy całkowitą liczbę listów tak przyjmowanych jako i wysyłanych zagranicę za 1, to przypadnie na Belgję 0,18, na Francyę 0,30, na Niderlandy 0,01, na Niemcy 0,51.

Luxemburgczycy, którzy od r. 1841 stali się niezależnymi, ze swoich ustaw politycznych i administracyjnych są zupełnie zadowoleni, a lubią to dosyć głośno powtarzać, iż stosunkowo małe opłacają podatki, nie mają prawie żadnych długów — i nie pełnią powinności wojskowéj. W tak szczęśliwem zatem położeniu, pragną i nadal pozostać i nie życzą sobie wcale aby ich już więcéj uszczęśliwiano. Budynki pozostałe po wyjściu Prusaków, zamieniono na fabryki—a izbę handlową, na nieustającą wystawę swych płodów.

Jakiż to błogosławiony kraik! *J. P.*

KRONIKA BIBLIOGRAFICZNA

DZIEŁ GOSPODARSKICH.

Au Dr. Jul. Wiadomość o szkole rolniczéj imienia Haliny w Żabikowie. Poznań, 1870. k. 12½.

Birnbaum Prof. D. K. Georgika. Sammlung von Abhandlungen und Vorträgen für Landwirthe. I. Th. Leipzig, 1870. Rs. 2 k. 40.

Baumstark Dr. E. Die Königl. staats-und landwirthschaftliche Academie Eldena bei der Universität Greifswald. Mit einem Plane des Dorfes und des Gutes Eldena. Berlin, 1870. kop. 80.

Burckhardt H. Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis. Handbuch der Holzerziehung. Vierte verbesserte Auflage. Hannover, 1870. Rs. 4.

Bobierre. Simples notions sur l'emploi des engrais commerciaux. Paris, 1869. kop. 70.

Bona. Guide pratique du tracé, de l'ornamentation des jardins d'agrément. 4-e édition ornée de 238 figures dans le texte. k. 90.

— Manuel des constructions rurales avec figures dans le texte. Rs. 1 kop. 20.

Brühl R. Tablica nawozów sposobem graficznym ułożona, podług niemieckiego wydania Dr. G. Heppe, obliczona na miarę i wagę krajową. Warszawa, 1871. Rs. 1.

Catalog illustrirter der Fabrik für Agricultur - Werkzeuge, landwirthschaftliche und landwirthschaftl. industrielle Maschinen von Bernhard Eichmann in Prag. Prag, 1871. Rs. 1 kop. 60.

Cave, Cours élémentaire de botanique, appliquée à l'agriculture. Paris, 1870. kop. 35.

Chauveau. Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. Deuxième édition revue et augmentée avec la

collaboration de S. Arloing. Avec figures intercalées dans le texte. Paris, 1871. Rs 7.

Colin. Traité de physiologie comparée des animaux, considérée dans ses rapports avec les sciences naturelles, la médecine, la zootechnie et l'économie rurale. Deuxième édition considerablement augmentée. Avec figures intercalées dans le texte, 2 vol. Paris, 1871. Rs. 8 k. 40.

Courtois-Gérard. Manuel pratique de culture maraichère, marchand-grainier, horticulteur. Rs. 1 kop. 20.

Cichowski Rom. Opis pługów i narzędzi rolniczych, wedle własnego pomysłu wykonanych, wraz ze sposobem ich użycia. Warszawa, 1871. kop. 50.

Dubos. Guide pratique pour le choix de la vache laitière, kop. 20.

Dunckelberg. De la création des prairies irriguées, principes économiques et techniques, suivis d'un appendice sur le drainage et l'irrigation par le drainage Traduit de l'allemand par M. Cochard. Paris, 1869. Rs. 1 kop. 75.

Engel Fried. Handbuch des landwirthschaftlichen Bauwesens mit Einschluss der Gebäude für landwirthschaftliche Gewerbe. Fünfte verbesserte und stark vermehrte Auflage. Mit Holzschnitten, 11 eingefügten Figurentafeln und einem Atlas mit 42 lithograph. Tafeln in folio, Leipzig 1871 Rs. 6 k. 90.

Fries M. Anleitung zum Tabaksbau nebst den Beschäftigungen nach den Monaten geordnet. Dritte Auflage. Stuttgart 1870 kop. 60.

Goethe. Der Obstbaum, seine Pflanzung und Pflege als Hochstamm, Mit 20 in den Text eingedruckten Abbildungen. Weimar 1871 kop. 80.

Gayot. Guide pratique pour le bon aménagement des habitations des animaux: les bergeries, les porcheries, les habitations des animaux de la basse-cour, etc. Rrs. 1 kop. 5.

— Guide pratique pour le bon aménagement des habitations des animaux: les écuries et les étables. Rrs. 1 kop. 5.

Girardin et du *Breuil*. Traité élémentaire d'agriculture. 2. édition. 2 vol. Paris 1863. Rsr. 5 kop. 60.

Gobin, Guide pratique pour la culture des plantes four-

ragères. Première partie: Prairies naturelles, irrigations, paturages. Rsr. 1 kop. 5.

Gobin Deuxième partie: Prairies artificielles, plantes-racines. Rsr. 1 kop. 20.

— Guide pratique d'entomologie agricole, et petit traité de la destruction des insectes nuisibles. Rs. 1 kop. 5.

Guelich L. K. Uprawa ziemniaków. Podług trzeciego wydania niemieckiego na polskie przełożył K. G. Poznań 1870. kop. 25.

Hamm Dr. Wilh. Landwirthschaft in Bildern. Ein Lesebuch und Bilderbuch für Landwirthe und Freunde der Landwirthschaft etc. Erstes Heft. Mit 240 Abbildungen. Vollständig in 4 Heften. Wien 1871. Rsr. 1.

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Agrikulturchemie. Eilfter und zwölfter Jahrgang: Die Jahre 1868 und 1869. Berlin 1871. Rsr. 7.

Johnson S. W. Wie die Feldfrüchte wachsen. Ein Lehrbuch für landwirthsch. Schulen und zum Selbstunterrichte. Uebersetzt von Hermann von Liebig. Braunschweig 1871 Rsr. 3.

Karwacki Dr. Alex. Ogrodnictwo warzywne, drzew owocowych i krzewów jagodowych, oraz użyteczność tychże. Warszawa 1871. kop. 60.

Komers A. E. Die landwirthschaftliche Betriebsorganisation. Prag, 1870. Rrs. 2 kop. 40.

Liebieg J. Wiedza zastosowana do rolnictwa i fizjologii. Tom wstępny. Kraków„ 1871. kop. 75.

Lubieniecki Jul. Dokładna praktyczna nauka dla pasieczników. Drugie wydanie poprawne i pomnożone przez Konstantego Kluczenkę. Lwów, 1872. Przedpłata na 3 tomy. Rsr. 4.

Noskowski Władysł. Kultura lnu w Belgii. Sprawozdanie z podróży naukowéj odbytéj w roku 1869/70, Lwów 1871. kop. 50.

Ostrowski Edw. Weterynarya gospodarcza. Nauka leczenia zwierząt domowych, wykładana w Instytucie gospodarstwa wiejskiego i leśnictwa w Marymoncie. Warszawa 1871. kop. 50.

Pouriau, Éléments des sciences physiques appliquées à l'agriculture 2 volumes: I Chimie inorganique. Rsr. 2 kop. 10.
II Chimie organique Rsr. 2 kop. 10.

Reuning Dr. Beiträge zu der Frage über die naturgesetzlichen und volkswirthschaftlichen Grundprincipien des Waldbaues. Dresden 1871. kop. 24.

Roloff Dr. F, Die Beurtheilungslehre des Pferdes und des Zugochsen. Mit 117 in den Text gedruckten Holzschnitten. Halle, 1870. Rrs. 2 k. 80.

Rohart, Les engrais chimiques au point de vue des interêts agricoles. Paris, 1869. Rsr. 1 kop. 5.

Saint Paul. Ueber Wiesen-Melioration und Compostbereitung. Dritte Auflage. Königsberg 1870. kop. 30.

Sanson. Hygiène des animaux domestiques, chevaux, moutons, boeufs. Paris, 1870. Rsr. 1 kop. 40.

Vogel Fr. Wilh. Jahrbuch der Bienenzucht, zugleich Bienenkalender und Notizbuch auf die Jahre 1871/72. Mannheim kop. 96.

Wetterwald M. Die Euterkrankheiten der wiederkauenden Hausthiere und ihre Heilung. Zürich, 1871. kop. 45.

Wolff Pr. Dr. E. Die landwirthschaftlich-chemische Versuchsstation Hohenheim. Deren Einrichtungen und Thätigkeit in den Jahren 1866 bis 1870. Berlin 1871 Rsr. 1.

PRENUMERATOROWIE NA SERJĘ II-ą

„Biblioteki Rolniczéj”

1 Rakowski Ludwik
2 Piasecki Kazimierz
3 Aleksandrowicz Stanisław hrabia
4 Huwald Wincenty
5 Hryniewiecki Jan
6 Lubowidzki Karol
7 Łaszcz Ludwik
8 Dobrzyński Jakób
9 Modzelewski Ludwik
10 Komorowski August
11 Prądzyński Wincenty
12 Waga Feliks
13 Riedel Aleksander
14 Dangiel Zygmunt baron
15 Dzierzbicki Kazimierz
16 Garbolewskl Kazimierz
17 Doberški Franciszek
18 Popławtkı Edmund
19 Łobienicki Gustaw
20 Strzeszewski Fran.
21 Łojewski Olimpjusz
22 Karczewski Jan
23 Giziński Bronisław
24 Taraszkiewicz Jan
25 Cissowski Tomasz
26 Wodzicki Fran hrabia
27 Puzyna Paweł
28 Sobolewski Bronisław
29 Karski Kajetan
30 Kognowicki Zygmunt
31 Dobrzański Juljan
32 Wejciechowski Teofil
33 Krajewska Stefanja
34 Orłowski Jan
35 Wojde Maurycy
36 Ryszkiewicz Kazimierz
37 Kiciński Tadeusz
38 Krzymuski Marcin
39 Plater Feliks hrabia
40 Mielęcki Roman
41 Skarzyński Onufry
42 Podbereski Ksawery
43 Mikulicz-Radecki Leon
44 Butrym Nikodem
45 Sakiel Jan
46 Parczewski Konstanty
47 Oleszkiewicz Jant
48 Komorowski Antoni hr.
49 „ Piotr hr.
50 Stentzel Kazimierz
51 Lubieniecki Albin
52 Sławiński Witold
53 Bochwic Roman (2 exm.)
54 Wincza Jan
55 Komorowski Wiktor
56 Turski Ksawery
57 Piłsudzki Józef
58 Ostromęcki Michał
59 Mikulska Anna
60 Iwaszkiewicz Leonard
61 Łoziński Władysław
62 Karpowicz Juljan
63 Kopernicki Narcyz
64 Leszczyński Józef
65 Chądzyński Medard
66 Wierciński Gustaw
67 Kiciński Jan
68 Chrzanowski Edward
69 Żebrowski Bogdan
70 Czerwiński Zygmunt
71 Orzechowski Juljusz
72 Zawadzki Mieczysław
73 Skibniewski Henryk
74 Żaboklicki Stanisław
75 Cymerman Prosper
76 Sułatycki January
77 Berezowski Piotr
78 Czarnowski Włodzim.
79 Lipkowski Józef
80 Czarnowski Aloizy
81 Biernacki Teofil
82 Gurkowski Władysław
83 Grodzicki Piotr
84 Trypolski Edward
85 Podarewski Jan
86 Podgórski Karol
87 Jasielski Maciej
88 Czaki Jan
89 Majewski Stanisław
90 Rutkowski (2 exem.)
91 Kowalski Edmund
92 Skórzewski Paweł
93 Kretkowskl Bronisław
94 Walewski Władysław
95 Skarzyński Rajmund
96 Mielęcki Jan
97 Braziewicz Adam
98 Dembiński Juljusz hr.
99 Nakielski Marceli
100 Tomicki Władysław
101 Bolechowski Feliks
102 Kolesiński Stanisław
103 Jurkowski Henryk
104 Zwoliński Feliks
105 Załewski Henryk
106 Talma Leon
107 Jackowski Włodzimierz
108 Znamirowski Kajetan
109 Plater Konstanty hr.
110 Górecki Henryk
111 Plater Siberg Mich: hr.
112 Gałkiewicz Józef
113 Czyż Kacper
114 Jankowski Jozef
115 Krysiński Andrzéj
116 Metelicki Seweryn
117 Morzycki Antoni
118 Pollewicz Ludwik
119 Poletyłło Leopold hr.
120 Rulikowski Zdzisław
121 Rostworowski Antoni
122 Sawicki Mikołaj
123 Wolmer Edward
124 Zabiełło Tadeusz
125 Zajcow Bazyli
126 Zagórski Alexander
127 Zmigrodzki Seweryn

BIBLIOTEKA ROLNICZA

w 1872-m roku

Serja II-a.

Wydawnictwo to z decyzyi Pana Ministra Spraw wewnętrznych, otrzymało sankcję pisma perjodycznego. Tym sposobem stagnacja wywołana poprzednio z przyczyn niezależnych od Redakcyi, stanowczo już usuniętą została i od Września r. b. „Biblioteka Rolnicza", wychodzi regularnie miesięcznemi zeszytami i nadal w tejże saméj formie, bez żadnéj przerwy wychodzić będzie, jeżeli szanowni prenumeratorowie Serji I-éj nadeszlą prenumeratę na Serję II-ą, to jest na rok 1872, w ilości rubli **sześć**. Prenumerata ta już jest przyjmowaną w Redakcyi przy ulicy Solnéj N. 715 i tamże *franco* przesyłaną być może. Nazwiska prenumeratorów Seryi II-éj, już rozpoczęliśmy drukować na poprzedniéj stronie okładki i nadal takowe, w miarę nadchodzenia pieniędzy prenumeracyjnych, umieszczać zamierzamy w każdym zeszycie.

O wartości prac, które weszły w skład dotychczasowéj „Biblioteki Rolniczéj", wspominać niemamy zamiaru, bo oceniła takowe tak krytyka pism najpoważniéjszych z jak najlepszéj strony, jako też sami prenumeratorowie, zawdzięczając radom w tym wydawnictwie zawartym, nie jedną korzyść materjalną, w skierowaniu swego gospodarstwa na drogę postępu.

Myśli wydawnictwa „Biblioteki Rolniczéj" powstała jeszcze w 1868 roku, podali ją sami obywatele ziemscy, powodowani brakiem dzieł z dziedziny gospodarstwa wiejskiego, które od lat dziesięciu przestały wychodzić, gdy spekulacja księgarska cofnęła się od podobnego rodzaju wydawnictw, żadnéj korzyści materjalnéj nieprzedstawiających. Podnieśliśmy więc myśl tę wierząc: że praca uczciwa, w widokach dobra krajowego rolnictwa podjęta, czyniąca zadość żądaniom samych obywateli ziemskich, przez tychże należycie ocenioną zostanie. Stworzyliśmy przeto „Bibliotekę Rolniczą", która już obecnie 6 Tomów obejmuje i mieści w sobie, obok pomniejszych rozpraw, **piętnaście** dzieł rolniczych, które w innéj formie wydane, kosztowały by prenumeratora kilkanaście rubli.

W przyszłości program wydawnictwa tychże dzieł, w postaci „Biblioteki Rolniczéj" mamy zamiar rozwinąć na szerszą stopę— o wyborze przedmiotów i ich stósowalności do potrzeb naszych gospodarstw, przemawia dotychczasowe wydawnictwo pisma o jakiém mowa. Z naszéj strony przyrzekamy sumienną pracę i na piewszym planie mieć będziemy istotne potrzeby rolników naszych — prenumeratorów Seryi I-éj prosimy tylko nateraz o wytrwanie, bo od niego zależeć będzie dalszy los „Biblioteki Rolniczej".

Warszawa d. 27 Października 1871 roku.

Mieczyński Adam

Дозволено Цензурою—Варшава, 28 Октября (9 Ноября) 1871 г.